POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA
P. 1877/76

12 1976

informatyka

SPIS TREŚCI NRU 12/76

		str.
	Konwersacyjny system wyszukiwania informacji — KWINTET *Iwona Trzpil, Ewa Zaborowska*	1
	Przenośność oprogramowania (przegląd metod) *Marek Lasota*	5
	Optymalizacja wielocelowa urządzeń technicznych *Ryszard Pawlik*	10
	Informacja, władza, złożoność oprac. — *Małgorzata Knapczyk*	14
TRYBUNA CZYTELNIKA	Gdzie tkwią przyczyny niepowodzeń? *Mieczysław Sikora*	17
ZE ZJEDNOCZENIA INFORMATYKI	Ruchomy czas pracy — doświadczenia organizacyjne oprac. *I. Malerczyk-Dańda, E. Ożóg-Skolimowska*	23
Z KRAJU	Sport i rekreacja w ZETO	26
	Język FORTRAN dla minikomputerów serii MERA 300	26
	Co jest potrzebne informatyce? *Krystyn Bernatowicz*	27
	Kołobrzeskie spotkanie z Czytelnikami — *A. Klimek*	28
	Wiek dojrzały ZETO-Gdynia — *Krystyn Bernatowicz*	29
	Relaks informatyków — *Andrzej Klimek*	30
ZE ŚWIATA	Informatyka po angielsku. Zamknięty obieg dokumentów (na przykładzie rozwiązań z odbiorcą energii elektrycznej) *Janusz Ilczuk*	31
	Komputer R 22 — *J. Kurkiewicz, J. Sołtan*	33
	Ocena pakietów oprogramowania przez użytkowników *(I. Sob.)*	34
	Brazylia w 1976 roku — druga Japonia? *(I. Sob.)*	35
	Koncepcja rozwoju i wdrożenia informatyki w bankach francuskich — *Tadeusz Gruszowski*	37
	EUROCOMP. Międzynarodowa konferencja informatyczna *Władysław Klepacz*	39
PRZEGLĄD WYDAWNICTW	Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki *(AK)*	22 i III okł.
	ROCZNY SPIS TREŚCI CZASOPISMA INFORMATYKA	19
	Ogłoszenie	IV okł.

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT
Warszawa
Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ
mgr Krystyn BERNATOWICZ, prof. dr hab. inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zast. redaktora naczelnego), dr inż. Marek HOŁYŃSKI, mgr inż. Stanisław JASKÓLSKI, Władysław KLEPACZ (zast. redaktora naczelnego), mgr Andrzej KLIMEK, doc. dr hab. Antoni MAZURKIEWICZ, doc. dr inż. Andrzej TARGOWSKI

Red. techn. Anna POTARSKA

RADA PROGRAMOWA

Mgr inż. Andrzej BOSSOWSKI, doc. dr inż. Jan FELICKI, doc. dr inż. Zbigniew GACKOWSKI, doc. dr inż. Aleksander GOLINOWSKI, dr hab. Andrzej GRZYWAK, doc. dr hab. inż. Roman KULESZA, prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ, prof. dr hab. inż. Stanisław PASZKOWSKI (wiceprzewodniczący), prof. dr Tadeusz PECHE, mgr inż. Bronisław PIWOWAR, dr inż. Andrzej PLĄSKOWSKI, mgr inż. Tadeusz PODGÓRSKI (wiceprzewodniczący), prof. dr inż. Jerzy SEIDLER, prof. dr inż. Andrzej STRASZAK (przewodniczący), doc. Jerzy TRYBULSKI, dr Tadeusz WALCZAK, prof dr inż. Stefan WĘGRZYN, dr inż. Jan Z. ŻYDOWO

Redakcja: 00-041 Warszawa, ul. Jasna 14/16, pokój 331, tel. 27-71-40 lub centrala 26-82-61 w. 285, dyżury redakcji 10,00—13,00

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka". Z. 2. Zam. 580. Papier druk. sat. III kl. 70 g. A1, obj. 5,0 ark. druk. Nakład 7100. J-39.

Cena egzemplarza zł 15.— INDEKS 36210/36124 Prenumerata roczna zł 180.—

P. 1877/76

Informatyka

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 12
MIESIĘCZNIK
1976
ROK XII
grudzień

ORGAN MINISTERSTWA NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI I POLSKIEGO KOMITETU AUTOMATYCZNEGO PRZETWARZANIA INFORMACJI NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

IWONA TRZPIL
EWA ZABOROWSKA
Instytut Maszyn Matematycznych Zjednoczenia MERA
Warszawa

Konwersacyjny system wyszukiwania informacji-KWINTET

GENEZA SYSTEMU

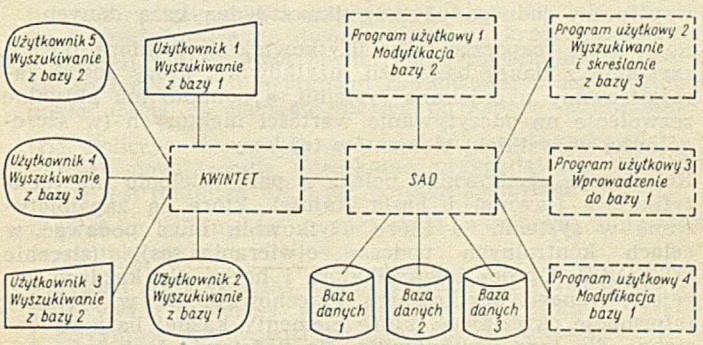
System KWINTET (**K**onwersacyjne **W**yszukiwanie **IN**formacji **TE**le**T**ransmitowanych) został zaprojektowany i jest obecnie realizowany w Zakładzie Systemów Wyszukiwania i Teleprzetwarzania Informacji Instytutu Maszyn Matematycznych.

KWINTET ma zapewnić użytkownikom zdalnych lub lokalnych końcówek dostęp do informacji zapisanych w bazach danych rezydujących w centralnym komputerze (w pierwszej realizacji IBM/370, docelowo maszyny Jednolitego Systemu, w szczególności maszyna R-30). Za pośrednictwem systemu KWINTET można wyłącznie wyszukiwać informacje z bazy. Inne operacje na bazie danych, jak np. wprowadzanie informacji, skreślanie ich i modyfikacja, mogą być dokonywane (na ogół w trybie wsadowym, przez programistów odwołujących się w swoich programach użytkowych do systemu obsługi bazy danych, nazwanego SAD [1]).

Przykład wykorzystania systemu SAD zamieszczono na rysunku 1.

Użytkownik końcówki formułuje zlecenia wyszukiwawcze w języku KWINTET, sformalizowanym ale przypominającym wypowiedzi naturalne. Język ten opracowano na podstawie następujących założeń.

- Baza danych jest zbiorem dokumentów sformatowanych, tzn. podzielonych na pozycje mające swoje nazwy i wartości, przy czym struktura podziału dokumentów na pozycje jest dowolna. Oprócz właściwych dokumentów i opisów ich struktury, baza zawiera też informacje o powiązaniach zewnętrznych między dokumentami; dzięki tym powiązaniom, mimo że organizacja bazy jest bardziej zbliżona do modelu relacyjnego, nałożenie na nią struktury hierarchicznej jest również możliwe.
- Język ma zapewnić pobieranie informacji z bazy danych użytkownikowi posługującemu się na codzień językiem polskim, nie koniecznie zawodowemu programiście; użytkownik powinien móc odwoływać się do bazy konwersacyjnie, poprzez monitor dalekopisowy lub ekranowy, a żądane informacje otrzymywać na monitorze lub drukarce.
- Zawarty w języku aparat do określania kryterium wyboru dokumentów powinien uwzględniać wartości ich pozycji oraz powiązania zewnętrzne między dokumentami.
- Oprócz prostego wyszukiwania pozycji i dokumentów, których wartości interesują użytkownika, język powinien umożliwiać obliczanie pewnych funkcji na tych wartościach.
- Język ma umożliwiać porządkowanie i formatowanie wypisywanych informacji.
- Należy uwzględnić w języku możliwość przechowywania i wielokrotnego wykorzystywania zleceń wyszukiwawczych uprzednio sformułowanych.
- Język powinien umożliwiać modyfikowanie zlecenia w przypadku gdy pierwotne kryterium wyboru określa zbyt duży zbiór dokumentów.
- Język powinien zawierać środki ułatwiające opanowanie jego reguł i korzystanie z systemu wyszukiwania informacji.



Rys. 1. Przykład wykorzystania systemu SAD

Języki do wyszukiwania informacji, projektowane i implementowane obecnie na świecie, dzielą się na dwie podstawowe kategorie (porównaj np. [3]). Do pierwszej zaliczamy języki, którymi posługują się zawodowi programiści.

[1]) Organizacja bazy danych i System Administrowania Danymi (SAD) są opisane w [5], [9], [14] i [10].

Są to tzw. języki proceduralne, w których programista zapisuje nie tylko co (tzn. jakie informacje) chce otrzymać z bazy danych, ale również jak zorganizować dostęp do określonych informacji.

Języki takie często są rozszerzeniami znanych języków programowania, jak np.: COBOL, PL1, FORTRAN, BASIC.

Do drugiej kategorii należą języki przeznaczone dla użytkowników bazy danych nie będących profesjonalnymi programistami, a więc takie, w których zlecenia wyszukiwawcze mają formę bardziej zbliżoną do języka potocznego, jakim posługuje się użytkownik i w których użytkownik podaje wyłącznie co chce otrzymać z bazy.

Ponieważ język KWINTET jest przeznaczony w zasadzie dla niezawodowych programistów, wzięto pod uwagę głównie języki drugiej kategorii. Analizowano języki: ARPL [8], GIS-Version 2 [7], CPAS Query System [4], LISTAR [1], QLP [12], Query Update-Version 2 [11], SIMS [6], STAIRS [13], SYKON [2]. Okazało się, że żaden z tych języków nie spełnia wszystkich wymienionych założeń:

— ARPL, SIMS, CPAS Query System postulują wyłącznie hierarchiczną strukturę bazy danych

— GIS, zaprojektowany do wyszukiwania informacji w trybie wsadowym, trudno przerobić na efektywną wersję konwersacyjną (istniejąca konwersacyjna wersja GIS-u pozwala tylko na konwersacyjne zlecenie wykonania programu napisanego w tradycyjnym języku GIS)

— funkcje określone na wartościach elementów z bazy w językach SYKON, LISTAR, CPAS Query System i SIMS wydają się zbyt prymitywne dla potrzeb typowego użytkownika (np. brak operatorów w rodzaju SREDNIA, MIN, MAX); w systemie STAIRS nie ma w ogóle możliwości wykonywania obliczeń na wartościach elementów bazy

— w żadnym z rozpatrywanych języków nie uwzględniono powiązań zewnętrznych między dokumentami w takim sensie, w jakim przewidziano je w bazie organizowanej przez SAD

— w większości rozpatrywanych języków brak środków ułatwiających korzystanie z języka

— wszystkie wymienione języki, z wyjątkiem SYKON-u, zbudowane są na bazie języka angielskiego, trzeba by więc je specjalnie modyfikować dla polskiego użytkownika.

Przystąpiono zatem do zaprojektowania własnego języka formułowania zleceń wyszukiwawczych i systemu umożliwiającego korzystanie z tego języka.

W tym artykule ograniczymy się do przedstawienia głównych idei projektu systemu KWINTET oraz przykładów ilustrujących charakter języka i tryb współpracy użytkownika z systemem.

DOSTĘP DO BAZY DANYCH ZA POŚREDNICTWEM SYSTEMU KWINTET

KWINTET ma umożliwiać jednoczesny dostęp do wybranych baz użytkownikom wielu obsługiwanych końcówek. Czas, w którym użytkownicy każdej końcówki współpracują z systemem, dzieli się na tzw. sesje. Sesja, to czas współpracy jednego użytkownika z jedną bazą danych.

Sesję może rozpocząć tylko użytkownik uprawniony do korzystania z danej bazy, tzn. użytkownik, który został zarejestrowany u opiekuna systemu, a ponadto ma aktualne zezwolenie na odczytywanie wartości niektórych (w szczególności wszystkich) elementów tej bazy.

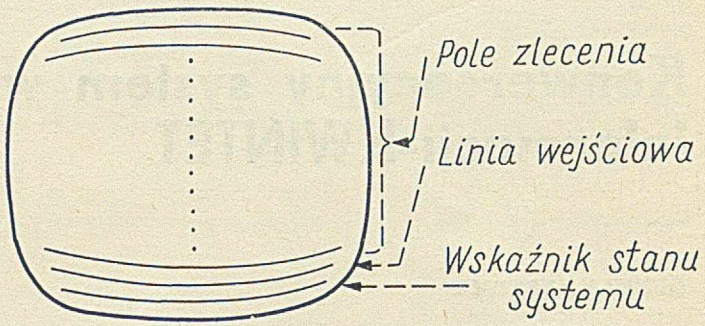
Rejestracja użytkownika polega n parzydzieleniu mu identyfikatora (jawnie) i hasła (tajnie), które są zapamiętywane w systemie, a które użytkownik musi podawać w celach kontrolnych podczas otwierania sesji (zlecenie OTWORZ). Oprócz identyfikatora i hasła, dla każdego zarejestrowanego użytkownika przechowuje się w systemie informacje określające, które elementy każdej bazy są dostępne dla tego użytkownika. Na podstawie tych informacji KWINTET kontroluje wszystkie zlecenia wyszukiwawcze formułowane podczas sesji.

Rejestrowaniem i skreślaniem użytkowników z rejestru oraz uaktualnianiem informacji o dostępności elementów bazy zajmuje się opiekun systemu; przeznacza się do tego celu specjalne programy wykonywane w trybie wsadowym.

KONWERSACJA UŻYTKOWNIKA Z SYSTEMEM

Do wprowadzania zleceń w języku KWINTET ma służyć klawiatura monitora dalekopisowego lub ekranowego. Monitor ekranowy umożliwia szybszą i bardziej czytelną dla użytkownika reakcję systemu, ponieważ teksty nieaktualne można łatwo usuwać z ekranu, a nie można ich usunąć z tabulogramu monitora dalekopisowego. Zaletą monitora dalekopisowego jest pozostawianie trwałej kopii dialogu w postaci tabulogramu, jednak kopię taką można uzyskać również w przypadku korzystania z monitora ekranowego, jeśli w skład końcówki wchodzi drukarka sprzężona z monitorem. Mając na uwadze wyższość takiego zestawu urządzeń nad monitorem dalekopisowym, opiszemy tu tryb współpracy użytkownika z systemem, podczas której korzysta on z ekranu i drukarki. (W pierwszej realizacji systemu KWINTET uwzględnia się monitory IBM 3277 model 2 i drukarki IBM 3284 model 2).

Ekran monitora 3277 podzielony jest w czasie działania systemu KWINTET na 3 stałe pola (patrz rys. 2). Pole o nazwie LINIA WEJSCIOWA, na które rezerwuje się przedostatni wiersz ekranu, przeznaczono na informacje przekazywane systemowi KWINTET przez użytkownika. Jest to więc pole, w które użytkownik wpisuje stopniowo (tj. po jednym wierszu) teksty zleceń lub, na żądanie systemu, informacje uzupełniające względnie poprawione teksty fragmentów zlecenia.



Rys. 2. Format ekranu

Obszar ekranu o nazwie POLE ZLECENIA, na który rezerwuje się prawie cały ekran, z wyjątkiem dwóch ostatnich wierszy, przeznaczono na pole robocze systemu. Jest to pole chronione przez KWINTET, co oznacza, że użytkownik nie ma możliwości wpisania czegokolwiek do tego pola bezpośrednio.

W POLU ZLECENIA system:
— kompletuje, po wstępnej weryfikacji, tekst zlecenia odbierany od użytkownika (tj. z LINII WEJSCIOWEJ)
— umieszcza komunikaty do użytkownika (np. żądanie wprowadzenia dodatkowej informacji, monitory o wykrytych błędach)
— wyświetla odpowiedzi na poprawne zlecenia użytkownika (o ile miały być kierowane na ekran, a nie na drukarkę).

Ostatnie z wydzielonych pól nazwane WSKAZNIK STANU SYSTEMU, na które rezerwuje się ostatni wiersz ekranu, przeznaczono na teksty informujące użytkownika na bieżąco o stanie systemu KWINTET.

Z reguły są to pojedyncze słowa wyświetlane w prawej części pola, np.: ZLECENIE, TRANSLACJA, POPRAWIANIE, WYSZUKIWANIE, RAPORT. Pole WSKAZNIK STANU SYSTEMU jest także polem chronionym. Przypuśćmy, że użytkownik wprowadził następujący tekst w języku KWINTET (zwroty języka, w odróżnieniu od nazw pozycji i dokumentów zaznaczono tłustym drukiem):

PODAJ NAZWISKO, ADRES **Z** KARTA_ZDROWIA
GDY MIASTO = 'WARSZAWA' **I** WIEK > 80
I DATA_BADANIA < = '75.01.01'
WYKONAJ ;

Jest to polecenie

— wyszukiwania w bazie dokumentów z typu KARTA_ZDROWIA, w których pozycja o nazwie MIASTO zawiera tekst WARSZAWA, pozycja o nazwie WIEK ma wartość większą niż 80 a pozycja o nazwie DATA_BADANIA

— wartość niewiększą (w sensie uporządkowanie leksykograficznego tekstów) niż 75.01.01
— wybrania z tych dokumentów pozycji NAZWISKO i ADRES i wyświetlenia ich wartości.

Ponieważ przytoczony tekst jest poprawnym zleceniem języka KWINTET, system je zaakceptuje i sporządzi szacunkową ocenę liczby szukanych dokumentów. W POLU ZLECENIA, tuż za tekstem użytkownika, pojawi się wtedy np. następująca replika systemu:

takich dokumentow jest około 500
czy wykonac zlecenie?

Jeśli po otrzymaniu tej repliki użytkownik decyduje się na wykonanie zlecenia, odpowiada po prostu **TAK;** (lub **TAK DRUKUJ;** gdy wygodniej mu otrzymać wyniki zlecenia na drukarce).

Jeżeli jednak użytkownik stwierdza, że podana liczba jest zby duża w stosunku do jego potrzeb, lub przypuszcza, że czas wyszukiwania dokumentów w bazie a potem wypisywaniu wyników będzie zbyt długi, ma on możliwość zmniejszyć liczbę rozpatrywanych dokumentów nakładając na nie dodatkowy warunek.

Pisze więc np.:

DODAJ WARUNEK: DZIELNICA = 'OCHOTA';
WYKONAJ;

System ponownie ocenia liczbę dokumentów spełniających rozszerzony zbiór warunków i inicjuje dialog, analogiczny do przytoczonego wyżej, nie wykonując zlecenia, dopóki nie otrzyma od użytkownika zgody wyrażonej zwrotem: TAK;

Przypuśćmy teraz, że tekst zlecenia został napisany niepoprawnie.

Na przykład:

PODAJ NAZWISKO, ADRES **Z** KARTA_ZDROWIA
GDY MIASTO = 'WARSZAWA' **I** WIEK PONAD 80
I DATA_BADANIA < = '75.01.01'

(Słowo PONAD nie jest prawidłowym zwrotem języka). Standardową reakcją systemu będzie intensywniejsze podświetlenie w POLU ZLECENIA niepoprawnego wiersza oraz wypisanie komunikatu:

niepoprawny fragment warunku
popraw kontekst: wiek ponad

Na ogół tego typu informacja o błędzie wystarcza użytkownikowi; po jej otrzymaniu wpisze on w LINII WEJSCIOWEJ tekst: WIEK > a system umieści ten tekst w POLU ZLECENIA zamiast WIEK PONAD i zaakceptuje zlecenie. Jednak dla użytkowników początkujących, krótki monit o błędzie może być niezrozumiały. Przewiduje się w takich przypadkach niestandardowy tryb współpracy z systemem (zapoczątkowany przez użytkownika zleceniem **POMAGAJ**, a zmieniany na tryb standardowy zleceniem **NIE POMAGAJ**), w którym oprócz krótkich monitów o popełnionych błędach, użytkownik będzie otrzymywać jeszcze dodatkowe informacje i instrukcje postępowania.

W obu trybach współpracy przewidziana jest również doraźna pomoc systemu, gdy użytkownik zapomni formę lub znaczenie któregoś ze zwrotów języka, bądź nazwy dostępnych dla niego elementów z bazy, bądź usunięty już z ekranu początek swojego zlecenia. Zwraca się wtedy do systemu ze zleceniem typu PRZYPOMNIJ. Jeśli napisze np.: **PRZYPOMNIJ GDY;** otrzyma w odpowiedzi informacje o formie i znaczeniu warunków wyboru dokumentów poprzedzanych w zleceniu słowem **GDY.**

INFORMACJE ZAPISYWANE PRZEZ KWINTET

Podczas dialogu opisanego powyżej, wiele wypowiedzi użytkownika i systemu (jak monity o błędach, informacje o stanie systemu, jednorazowe zlecenie, pewne informacje wybrane z bazy) dezaktualizuje się natychmiast po ich wykorzystaniu i w związku z tym znika z ekranu bez pozostawienia gdziekolwiek trwalszego śladu. Jednakże niektóre informacje otrzymywane od systemu użytkownik chciałby wykorzystywać wielokrotnie, a niektóre własne sformułowania wielokrotnie powtarzać.

W takich przypadkach KWINTET ułatwia zapamiętanie potrzebnych informacji na odpowiednich nośnikach. Rozróżniamy następujące typy informacji zapamiętywanych przez KWINTET:

— wyniki zlecenia tzn. informacje wybrane z bazy na zlecenie użytkownika
— protokoły dialogu użytkownika z systemem
— teksty zleceń.

Wyniki zlecenia, zależnie od życzenia użytkownika, mogą być wyświetlane na ekranie monitora końcówki (zlecenie **PODAJ**) lub wypisywane na drukarce należącej do końcówki (zlecenie **DRUKUJ LOKALNIE**) względnie wyprowadzane na centralną drukarkę (zlecenie **DRUKUJ**) lub zapisywane w pamięci pomocniczej, czyli na dysku lub taśmie magnetycznej (zlecenie **PAMIETAJ**).

Protokół sesji będący pełnym tekstem dialogu prowadzonego przez monitor ekranowy jest sporządzany przez KWINTET na drukarce lokalnej, na życzenie użytkownika wyrażone zleceniem **KOPIUJ.** Zlecenie **NIE KOPIUJ** przerywa protokołowanie sesji.

Teksty zleceń, KWINTET przechowuje w tzw. bibliotece użytkownika, tj. w obszarze pamięci dyskowej przydzielonym danemu użytkownikowi (lub grupie użytkowników o tym samym identyfikatorze) podczas rejestracji w systemie. Tekst zlecenia schowany w bibliotece w czasie jednej sesji (w wyniku zlecenia **PRZECHOWAJ**) może być przez użytkownika ponownie sprowadzony do wykonania podczas tej samej lub następnych sesji. Służy do tego zlecenie **WYKONAJ,** którego parametrem jest nazwa tekstu z biblioteki, przyporządkowana mu w momencie przechowywania. Teksty mogą być usuwane z biblioteki za pomocą zlecenia **KASUJ** a wyświetlane na ekranie za pomocą zlecenia **WYPISZ.**

PRZYKŁADY ZLECEŃ W JĘZYKU KWINTET

Załóżmy, że w bazie danych o nazwie SOCJOL znajdują się między innymi, dokumenty o nazwach DOM, RODZINA, SAMOCHOD. Dokumenty o nazwie DOM opisują budynki mieszkalne i zawierają informacje typu: adres, właściciel (np. dom kwaterunkowy, spółdzielczy, prywatny), liczba zamieszkałych rodzin itp. W dokumencie o nazwie RODZINA zapisana jest liczebność rodziny, jej dochód, nazwisko głównego lokatora mieszkania zajmowanego przez rodzinę, zajmowana powierzchnia mieszkalna i użytkowa itp. W dokumentach typu SAMOCHÓD podana jest marka samochodu, rok produkcji, numer rejestracyjny itd.

Załóżmy też, że na dokumentach z tej bazy określone są dwie relacje: MIESZKA i MA. Relacja o nazwie MIESZKA wiąże dokument RODZINA z dokumentem typu DOM opisującym budynek, w którym mieszka dana rodzina.

Relacja MA wiąże dokument typu RODZINA z odpowiednim dokumentem typu DOM, jeżeli rodzina jest właścicielem budynku lub/i z odpowiednim dokumentem typu SAMOCHOD, jeżeli rodzina jest właścicielem samochodu.

Przypuśćmy teraz, że użytkownik bazy SOCJOL ma zamiar sformułować w języku KWINTET następujące problemy:

(1) Wyszukać rodziny, w których średni dochód na osobę nie przekracza 2000 zł. Dla tych wybranych rodzin wypisać

— w postaci trzykolumnowego zestawienia:

a. nazwisko głównego lokatora
b. powierzchnię mieszkalną przypadającą średnio na osobę (z dokładnością do dwóch miejsc po kropce dziesiętnej)
c. procent jaki stanowi powierzchnia mieszkalna w stosunku do powierzchni użytkowej zajmowanej przez rodzinę (z dokładnością do jednego miejsca po kropce dziesiętnej)

(2)a. Policzyć ile rodzin z mieszkań kwaterunkowych, w których powierzchnia mieszkalna przypadająca na jedną osobę jest mniejsza niż 5 m², posiada samochód.

b. Znaleźć minimalną powierzchnię użytkową zajmowaną przez taką rodzinę.

Przykład sesji, podczas której użytkownik przedstawia opisane wyżej problemy w postaci zleceń języka KWINTET i otrzymuje odpowiedzi od systemu umieszczony jest na rysunku 3.

Wypowiedzi użytkownika są pisane wielkimi literami, odpowiedzi systemu małymi.

Zlecenie wyrażające pierwszy opisany wyżej problem zaczyna się słowem DRUKUJ a kończy słowem WYKONAJ.

```
OTWORZ BAZE SOCJOL UZYTKOWNIK A.NOWAK;
hasło ?

sesja otwarta dn 17.04.77 godz. 13.08.05
DRUKUJ NAZWISKO, POW_MIESZK/LICZNOSC,
     POW_MIESZK * 100/POW_UZYTK GDY
     DOCHOD/LICZNOSC < =2000
W FORMIE 2 W PORZADKU 1
FORMA 2: TYTUL SPACJI 20 'ZESTAWIENIE DLA P.Z.K.'
KOLUMNY SP 5 ZNAKOW 15, SP 15 OBRAZ 'ZZ.ZZ',
     SP 15 OBRAZ 'ZZZ.ZZ';
PORZADEK 1: ROSNACO WZGL NAZWISKO;
WYKONAJ;
   takich dokumentow jest okolo 1100
   czy wykonac zlecenie ?
TAK;
PODAJ LICZNIK (RODZINA), MIN (POW_UZYTK)
GDY REL MIESZKA(RODZINA, DOM) I
WŁASCICIEL ='KWATERUNEK' I POW_MIESZK/LICZNOSC<5
I REL MA (RODZINA,SAMOCHOD) WYKONAJ;
   takich dokumentow jest okolo 200
   czy wykonac zlecenie ?
TAK;
   licznik (rodzina)        min (pow_uzytk)
        219                      2.53
ZAMKNIJ;
```

Rys. 3. Przykład sesji

Określono w nim format i uporządkowanie wyników przypisując tym określeniom odpowiednio numery 2 i 1. Definicje te są wykorzystane w bieżącym zleceniu i mogą być wykorzystywane w następnych zleceniach tej samej sesji za pomocą zwrotów w PORZADKU 1 i W FORMIE 2. Zwrot KOLUMNY w opisie formy wyników określa rozplanowanie wyników na arkuszu wydawniczym tzn. odstępy między kolumnami (SPACJI...), długość drukowanych tekstów (ZNAKÓW...) oraz postać drukowanych liczb (OBRAZ...).

Zamiast słowa SPACJI, w przytoczonym zleceniu użyto kilkakrotnie skrótu SP. Większość zwrotów języka można zastępować ustalonymi skrótami, jednak ze względu na czytelność przykładów, w tym artykule posługiwano się pełnymi zwrotami.

W drugim zleceniu, które rozpoczyna słowo PODAJ a kończy słowo WYKONAJ, nie wymieniono numeru definicji formatu ani porządku, co oznacza, że wyniki mają być wypisywane w sposób standardowy.

W zleceniu tym użyto funkcji języka KWINTET (LICZNIK, MIN) określanych na zbiorze wystąpień dokumentów z bazy spełniających podane w zleceniu warunki. Warunki w tym zleceniu sformułowano, między innymi, za pomocą relacji zdefiniowanych w bazie, których nazwy występują w zleceniu za słowem REL.

UWAGI KOŃCOWE

Podane wyżej informacje o języku KWINTET i przykłady jego wykorzystania nie wyczerpują (z braku miejsca) wszystkich możliwości języka. Bardziej szczegółowo piszą o nich M. Łęcka i J. Tarasiuk w artykule pt. „Język KWINTET", który ukaże się w INFORMATYCE w najbliższym czasie.

Mamy nadzieję, że na podstawie niniejszego artykułu czytelnicy wyrobili sobie przynajmniej ogólne pojęcie o formie języka i funkcjonowaniu systemu, chcemy więc, na zakończenie, zwrócić uwagę na czynniki, które w głównej mierze zadecydowały o takiej właśnie formie języka i takiej organizacji dialogu z systemem.

- Baza danych, dla której stworzono opisany język, ma charakter uniwersalny; stąd i język musi mieć taki charakter.
- Wśród użytkowników bazy będą raczej przeważać użytkownicy korzystający z niej systematycznie, którym zapamiętanie około 70 słów kluczowych języka, o znaczeniu zbliżonym do potocznego, nie powinno sprawiać trudności, a których mogłyby denerwować częste zapytania i niepotrzebne podpowiadanie systemu. Aparat przewidziany dla użytkowników jednorazowych lub początkujących jest więc uruchamiany, na ich specjalne życzenie i traktowany jako niestandardowe wykorzystanie systemu.
- Założenie, że dialog z systemem można prowadzić nie tylko poprzez monitor ekranowy ale i dalekopisowy wykluczyło stosowanie np. tabelek, w których użytkownik wypełniałby tylko interesujące go rubryki i innych podobnych ułatwień przyspieszających przekazywanie zleceń.
- Repertuary znaków wykorzystywanych obecnie monitorów nie zawierają liter charakterystycznych dla alfabetu języka polskiego (ą, ę, ć, ń, ł itd.). Dlatego wszystkie słowa kluczowe języka mają formę identyczną z ich odpowiednikami w mowie potocznej (np. OTWORZ a nie OTWÓRZ, PORZADEK a nie PORZĄDEK).
- KWINTET jest realizowany przez zespół nie mający jeszcze doświadczenia w dziedzinie konwersacyjnych systemów wyszukiwania informacji. Spowodowało to być może, „niezręczność" niektórych rozwiązań. Przyjęte rozwiązania i rzeczywiste walory użytkowe systemu będzie można jednak ocenić w pełni dopiero w czasie jego eksploatacji.

LITERATURA

[1] Armenti A., Galley S., Goldberg R., Nolan J., Sholl A.: LISTAR — Lincoln Information Storage and Associative Retrieval System. AFIPS Conf. Proc. 1970, t. 36, Spring Joint Computer Conf., s. 313—322

[2] Bogucki W., Głowacka K., Kalisiak I., Staniszkis W., Szymański A., Wiesnowski A.: Uniwersalny pakiet oprogramowania banku danych SBDI. ZOWAR, Warszawa 1974

[3] Bogucki W., Staniszkis W.: Podstawowe funkcje języków manipulacji danymi. INFORMATYKA, t. XI (1975), nr 2, s. 41—43

[4] Chai D. T.: An Information Retrieval System Using Keyword Dialog. Information Storage and Retrieval, t. 9, Nr 7, July 1973, s. 373—387

[5] Dąbrowski J.: Aparat dostępu do danych w systemie IBM OS/360. Materiały z Konferencji Naukowo-Technicznej „Oprogramowanie Maszyn Cyfrowych", Jagniątków 13—19 październik 1975 (w druku)

[6] Ellis M. E., Katke W., Olson J., Yang S. C.: SIMS-An integrated, user — oriented information system. AFIPS Conf. Proc. 1972, t. 41, cz. 2, Fall Joint Computer Conf., s. 1117—1131

[7] Generalized Information system Version 2, (GIS/2) Volume 3: Procedural Language, Program Description, SH20—1033, IBM Corp., White Plains, N.Y. 10 604, 1972

[8] Hindel L. E., Roberto J. T.: ARPL-A. Retrieval Process Language. The Computer Journal, t. 17, nr 2, 1974, s. 113—116

[9] Kołacka D.: Baza danych o strukturze hierarchicznej i relacyjnej. Materiały z Konferencji Naukowo-Technicznej „Oprogramowanie Maszyn Cyfrowych", Jagniątków 13—19 październik 1975 (w druku)

[10] Projekt koncepcyjny systemu zarządzania bazą danych SAD. Opracowanie wewnętrzne Zakładu SWITI Instytutu Maszyn Matematycznych. Warszawa, kwiecień 1975

[11] Query Update Version 2.0 Control Data Corporation

[12] Sperry Univac 1100 Series Query Language Processor. User Reference, UP-8231, Sperry Rand Corp., 1975

[13] Storage And Information Retrieval System (STAIRS), Program Reference Manual. SH12-5407-0, IBM Corp.

[14] Wierzbowski J.: System Administrowania Danymi (SAD). Materiały z Konferencji Naukowo-Technicznej „Oprogramowania Maszyn Cyfrowych", Jagniątków 13—19 październik 1975 (w druku)

[15] Zaborowska E.: Konwersacyjny język do wyszukiwania informacji KWINTET. Materiały z Konferencji Naukowo-Technicznej „Oprogramowanie Maszyn Cyfrowych", Jagniątków 13—19 październik 1975 (w druku).

MAREK LASOTA
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy
Systemu Państwowej Informacji Statystycznej
Warszawa

Przenośność oprogramowania (przegląd metod)

Nie potrzeba uzasadniać faktu, że we współczesnych warunkach jednym z najistotniejszych kryteriów oceny systemu cyfrowego jest jakość i różnorodność dostępnego w nim oprogramowania. Troska o oprogramowanie stanowi zarówno dla producenta jak i dla użytkownika komputera czynnik zwiększający koszty i wstrzymujący wdrażanie nowych rozwiązań w dziedzinie sprzętu liczącego. Tymczasem kolosalny wzrost mocy obliczeniowej i pojemności pamięci współczesnych komputerów sprawia, że zasoby te stały się stosunkowo tanie. Zrozumiałe staje się więc dążenie do takiego projektowania programów, aby (nawet kosztem efektywności) można było eksploatować je w różnych systemach cyfrowych. Programy posiadające tę cechę nazywać będziemy dalej programami przenośnymi.

W pracy tej zagadnienie przenośności oprogramowania zostanie przedstawione tylko w dwóch aspektach: metod programowania przenośnego i metod przenoszenia oprogramowania. Taki wybór tematu nie wyczerpuje oczywiście całości zagadnienia, pozwala jednak przedstawić stosunkowo spójny jego fragment o dużym znaczeniu praktycznym.

Daje on również możliwość zaprezentowania stosunkowo szerokiego wachlarza narzędzi i metod stosunkowo nowej i dynamicznie rozwijającej się dziedziny wiedzy — inżynierii programowej.

METODY PROGRAMOWANIA PRZENOŚNEGO [1]

Zrozumiałe jest, że cecha przenośności nie może iść w parze z uwzględnieniem przez program własności konkretnych systemów cyfrowych. Dlatego programy przenośne projektuje się uwzględniając przede wszystkim wymagania algorytmu. Podstawową sprawą jest więc określenie typów danych ,którymi program ma manipulować oraz zbioru podstawowych operacji. Następnie, używając tych operacji, pisze się program niezależny od rzeczywistych typów danych i operacji wykonywanych w maszynie.

Może się zdarzyć, że tak zaprojektowany algorytm nie będzie pracował równie efektywnie jak inny, uwzględniający możliwości maszyny. Będzie on jednak poprawny i zarazem niezależny maszynowo co należy uważać za podstawowy postulat przenośności.

Wiele sposobów programowania pozwala uwzględnić taką metodykę postępowania. Na wstępie omówionych zostanie kilka prostych metod osiągania częściowej przenośności programów. Następnie zostanie przedstawiona koncepcja maszyny abstrakcyjnej — modelu stanowiącego bazę dla klasy programów przenośnych.

METODY ZWIĘKSZANIA PRZENOŚNOŚCI PROGRAMÓW

Wymienione niżej metody nie rozwiązują w pełni problemu przenośności. Wskazują jednak sposób postępowania w celu osiągnięcia przynajmniej częściowej przenośności przy użyciu bardzo prostych środków. Ponadto stosowanie tych metod daje szereg korzyści ubocznych związanych najogólniej mówiąc z polepszeniem struktury programów.

Użycie języka makrooperacji

Zakodowanie algorytmu przy użyciu zestawu makrooperacji realizujących podstawowe typy danych i operacji jest dużym krokiem w kierunku uczynienia programu przenośnym. Potwierdza to przykład implementacji translatora języka SNOBOL 4. Został on mianowicie zakodowany przy użyciu repertuaru 131 makroinstrukcji. Na całość programu składa się około 6000 wywołań tych makroinstrukcji. Jedna makroinstrtukcja odpowiada około 5 rozkazom asemblera.

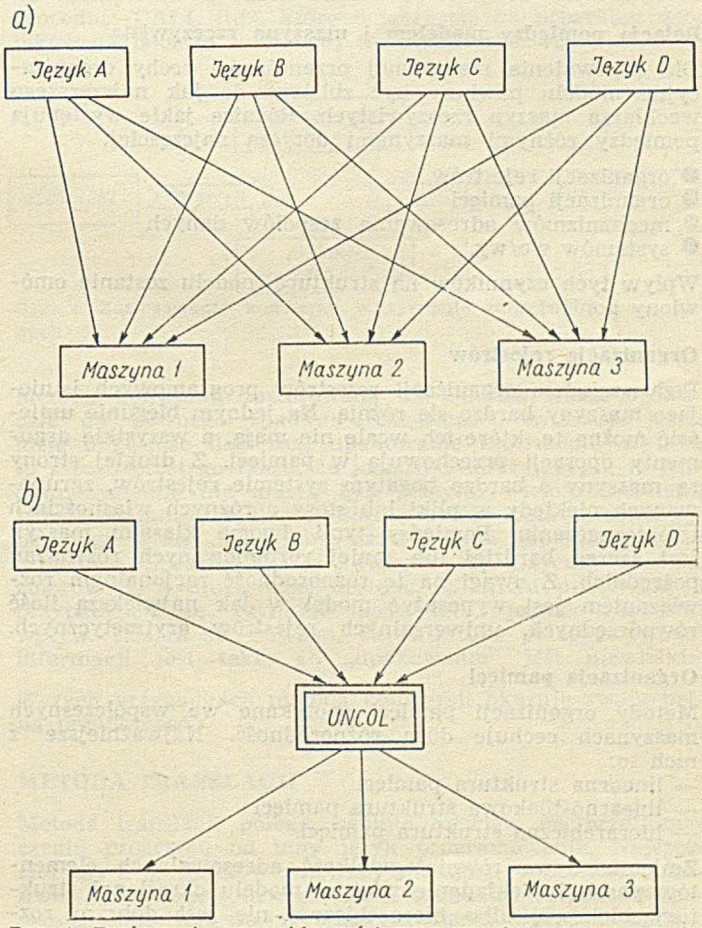
Można założyć, że zakodowanie i uruchomienie jednej makroinstrukcji wymaga 1 tygodnia oraz, że przeciętny programista w asemblerze może napisać rocznie 2500 rozkazów poprawnego programu. Zatem przekodowanie programu tych rozmiarów na język asemblera wymaga około 12 lat pracy jednej osoby, podczas gdy przekodowanie zestawu makroinstrukcji tylko 2,5 roku.

Użycie języków wysokiego rzędu

Użycie języków wysokiego rzędu jak FORTRAN, ALGOL czy COBOL, których translatory ma większość maszyn jest również dobrą drogą do osiągnięcia przenośności pod warunkiem, że podstawowe operacje i typy danych wymagane przez program są osiągalne w wybranym języku programowania. Zdarza się jednak często, że wymaganie to nie może być spełnione. Należy wówczas zdecydować czy konieczne typy operacji i danych będą zrealizowane za pomocą kombinacji podstawowych wyrażeń języka, czy też zostanie zastosowana rozszerzona wersja języka, udostępniająca je bezpośrednio. Możliwość generacji wydajniejszego kodu czy łatwiejszej dokumentacji (niekiedy niełatwo ustalić, że pewien ciąg operacji jest np. przesyłaniem ciągu znaków) przemawia za drugim rozwiązaniem. Zastosowanie wersji języka programowania różnej od standardu zmniejsza jednak oczywiście przenośność programu.

Użycie uniwersalnego języka programowania

Jeżeli zestaw programów napisanych w M językach pragniemy zaadaptować dla zestawu N różnych maszyn to zachodzi konieczność napisania $M \times N$ translatorów **(rys. 1).**



Rys. 1. Porównanie pracochłonności przenoszenia oprogramowania — metoda bezpośrednia (rys. a — 12 translatorów) i metoda języka uniwersalnego (rys. b — 7 translatorów)

[1]) Przy pisaniu tej części pracy korzystano wielokrotnie z materiałów zawartych w pozycji [1] zestawu prac cytowanych.

Zastosowanie pośredniego języka uniwersalnego UNCOL, w którym napisane byłyby również translatory zmienia tę liczbę na $M+N$ (M translatorów na UNCOL i N translatorów UNCOLU). Dla dużych M i N zysk mógłby być znaczny. Projekt ten z uwagi na fakt, że opiera się na abstrakcyjnym języku UNCOL odpowiednim do wszystkich zagadnień, jest jednak praktycznie nierealny.

Pochodną tej koncepcji jest jednak metoda pisania kompilatorów języków wyższego rzędu w językach przez nie kompilowanych. Przeniesienie takiego translatora na inną maszynę jest ułatwione o tyle, że po niewielkich zmianach w generatorach kodu wynikowego może on skompilować sam siebie, dając swoją wersję binarną dla innej maszyny (patrz np. [2], [3]).

PRZENOŚNOŚĆ DZIĘKI UŻYCIU MASZYN ABSTRAKCYJNYCH

Koncepcja maszyny abstrakcyjnej jest bezpośrednią konsekwencją metody określania dla danego problemu zestawu najbardziej odpowiednich typów danych i operacji.

Polega ona na zaprojektowaniu maszyny, której organizacja jest dogodna do wykonywania pewnej klasy algorytmów. Algorytmy te koduje się bezpośrednio w języku wewnętrznym tej maszyny. Tak otrzymany kod można następnie łatwo przetłumaczyć na dowolny język programowania, w tym również na język wewnętrzny maszyny rzeczywistej. Praktycznie jest to więc metoda użycia języka wyższego rzędu, z tym, że taki język (maszynę abstrakcyjną) należy samodzielnie zaprojektować. Projekt powinien przy tym uwzględniać:

— relację pomiędzy modelem abstrakcyjnym i maszyną rzeczywistą
— relację pomiędzy modelem abstrakcyjnym i problemem do rozwiązania
— środki programowe osiągalne przy realizacji.

Ostatni z wymienionych problemów wpływa na złożoność realizacji modelu, dwa pozostałe zaś na efektywność rozwiązania i jako takie wymagają dokładniejszego rozważenia.

Relacja pomiędzy modelem i maszyną rzeczywistą

Dla zapewnienia efektywnej przenośności cechy organizacyjne modelu powinny być zbliżone do jak najszerszego wachlarza maszyn rzeczywistych. Różnice jakie występują pomiędzy różnymi maszynami dotyczą najczęściej:

- organizacji rejestrów
- organizacji pamięci
- mechanizmów adresowania zespołów danych
- systemów we/wy.

Wpływ tych czynników na strukturę modelu zostanie omówiony poniżej.

Organizacja rejestrów

Pod względem organizacji rejestrów programowych istniejące maszyny bardzo się różnią. Na jednym biegunie umieścić można te, które ich wcale nie mają, a wszystkie argumenty operacji przechowują w pamięci. Z drugiej strony są maszyny o bardzo bogatym systemie rejestrów, zgrupowanych niekiedy w pliki lub stosy o różnych własnościach i przeznaczeniu. Pomiędzy tymi dwoma klasami maszyn jest szereg bardziej lub mniej rozbudowanych rozwiązań pośrednich. Z uwagi na tę różnorodność racjonalnym rozwiązaniem jest wyposażyć model w jak największą ilość równorzędnych, uniwersalnych rejestrów arytmetycznych.

Organizacja pamięci

Metody organizacji pamięci spotykane we współczesnych maszynach cechuje duża różnorodność. Najważniejsze z nich to:
— linearna struktura pamięci
— linearno-blokowa struktura pamięci
— hierarchiczna struktura pamięci.

Zmienna bywa również wielkość adresowalnych elementów pamięci. Zakładanie więc w modelu określonej struktury blokowej albo hierarchicznej nie jest dobrym rozwiązaniem, głównie z uwagi na małe prawdopodobieństwo odpowiedzialności pomiędzy taką strukturą i strukturą spotykaną w maszynach rzeczywistych. Dlatego najlepiej jest przyjąć w modelu jednorodną, liniową organizację pamięci. Użytkownik modelu powinien być jednak uprzedzony, że operowanie dużymi blokami danych w takiej pamięci może być bardzo nieefektywne.

Mechanizmy adresowania zespołów danych

Najczęściej spotykanymi metodami adresowania danych zgrupowanych w zespoły są adresowanie pośrednie i modyfikacja indeksowa. Jako bardziej uniwersalny powinien znaleźć się w modelu mechanizm modyfikacji indeksowej.

Może on być realizowany albo bezpośrednio przez maszynę rzeczywistą albo poprzez odpowiednie struktury programowe. Do zagadnień adresowania można również zaliczyć metody odwoływania się do procedur, szczególnie odwołania rekursywne. Problem polega na tym, że tylko niektóre mechanizmy przekazywania parametrów i zapamiętywania statusu (np. wykorzystujące stos) nie czynią różnicy pomiędzy wywołaniem rekursywnym i nierekursywnym. Ponieważ z kolei niektóre procedury nigdy nie są wywoływane rekursywnie, może być celowe ze względu na efektywność modelu wprowadzenie różnych sposobów wywołania procedur rekursywnych i nierekursywnych.

Urządzenia wejścia-wyjścia

Operacje wejścia-wyjścia trwają z natury rzeczy stosunkowo długo i dlatego nie nakładają istotnych ograniczeń czasowych na model. Przy projektowaniu należy więc położyć raczej większy nacisk na prostotę modelu, niż na jego efektywność. Operacje we/wy realizowane są zwykle za pomocą jednej instrukcji, która specyfikuje:

— urządzenie, które ma działać
— operację do wykonania
— adres pamięci (w wypadku przesłań).

Po zakończeniu operacji powinien być podany w ustalony sposób końcowy status urządzenia i przyczyna końca pracy. Minimalny zestaw informacji powinien obejmować:

- zakończenie normalne
- zakończenie z powodu wystąpienia warunku końca (np. końca zbioru)
- zakończenie nielegalne (błąd).

Ze względu na różny sposób działania urządzeń we/wy (dostęp sekwencyjny lub swobodny, różna długość podstawowej jednostki informacji) dla realizacji poszczególnych typów urządzeń modelu stosuje się często technikę podwójnego lub wielokrotnego buforowania. Tą samą techniką można realizować nakładanie się pracy urządzeń (akceptowanie kolejnej operacji przed zakończeniem poprzedniej) i jednoczesność pracy urządzeń i programu.

Relacje pomiędzy modelem i programem

W przyjętym sposobie programowania przenośnego model maszyny abstrakcyjnej stanowi ogniwo pośrednie pomiędzy strukturami danych i operacjami wymaganymi przez problem obliczeniowy, a możliwościami w tym względzie rzeczywistej maszyny, na której aktualnie odbywa się praca. Istotnym problemem staje się więc określenie „architektury" modelu. Zbyt wysoki bowiem stopień komplikacji modelu zmniejsza jego przenośność (zwłaszcza w odniesieniu do mniejszych maszyn). Zbyt prosty model z kolei obniża efektywność wykonania zasadniczego programu, szczególnie na maszynach o dużych możliwościach. Ponadto na stopień komplikacji modelu maszyny abstrakcyjnej wpływa rodzaj algorytmu, sposób pracy projektanta, bieżący poziom rozwoju sprzętu itd. Na domiar złego wynik przyjętego kompromisu znany jest dopiero po wykonaniu projektu.

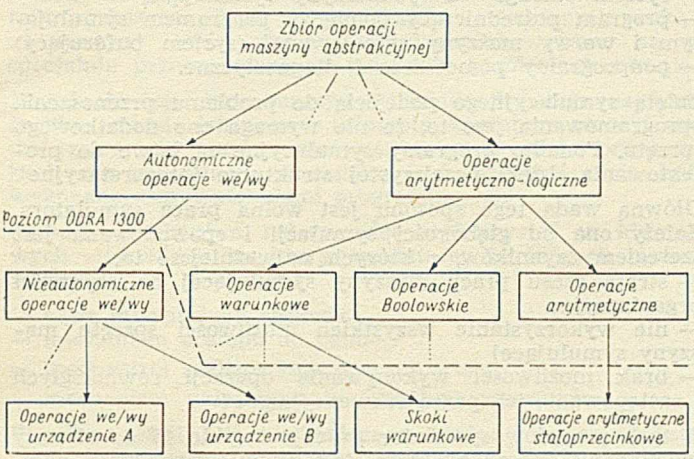
Niemniej ze względu na wygodę programowania problemu wskazane jest stosować modele oferujące typy danych i operacji stosunkowo wysokiego poziomu.

Jako podstawowe można przyjąć:
— liczby całkowite i odpowiednie operacje arytmetyczne
— badanie prostych relacji ($=$, $>$)
— znakowe operacje we/wy.

Modele bardziej zaawansowane powinny ponadto uwzględniać:
— liczby rzeczywiste i odpowiednie operacje arytmetyczne
— operacje na ciągach znaków (konkatenacja, selekcja, porównywanie leksykalne)
— blokowe operacje we/wy.

Wygodne jest również, aby model dawał możliwości stosowania pewnych pomocniczych środków programowania jak:
— deklaracje
— etykiety i operacje skoku
— tablice i rekordy
— wyrażenia warunkowe i wyrażenia cyklu
— mechanizm programowania i synchronizowania operacji równoległych (np. „FORK-JOIN-QUIT" i semafory P, V).

Realizacja rozbudowanego modelu jest łatwiejsza i efektywniejsza jeżeli model ma strukturę kilkupoziomową — liniową albo drzewiastą, wówczas tylko operacje najniższego poziomu muszą być realizowane bezpośrednio przez maszynę rzeczywistą. Operacje wyższych poziomów mogą natomiast być realizowane bądź przez sprzęt, bądź przez operacje poziomu niższego. Dla każdej maszyny rzeczywistej można wtedy określić optymalny poziom implementacji, najlepiej wykorzystujący jej możliwości (rys. 2).



Rys. 2. Przykład hierarchicznej struktury maszyny abstrakcyjnej. Linia przerywana — optymalny poziom implementacji w systemie ODRA 1300

METODY PRZENOSZENIA OPROGRAMOWANIA [4]

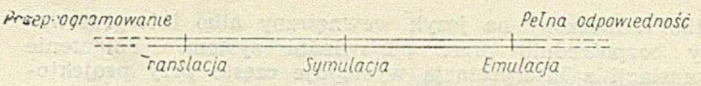
Niezależnie od tego, czy program został zaprojektowany jako przenośny czy też nie, można zwykle przenieść go na inne maszyny stosując różne metody. Wybranie najdogodniejszej wymaga dobrego rozeznania w ich możliwościach, wymaganiach sprzętowych, pracochłonności i zakresie zastosowań. Podany tu przegląd metod przenoszenia oprogramowania zestawiony został właśnie pod kątem ułatwienia nabycia tego rozeznania. Uwzględniono przy tym szczególnie metody najszerzej stosowane oraz te, które chociaż mniej rozpowszechnione mają istotne znaczenie teoretyczne. Wszystkie metody przenoszenia oprogramowania można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- metody polegające na dostosowaniu starego programu do wymagań nowego systemu
- metody polegające na takiej modyfikacji własności nowego systemu aby mógł on wykonywać stare programy.

Do grupy pierwszej można zaliczyć różne metody przekodowywania programu na język akceptowany przez maszynę, a zatem:
— ręczne przekodowanie algorytmu (metoda nie będzie dalej omawiana)
— konwersję, czyli taki rodzaj translacji gdzie tłumaczenie zachodzi pomiędzy różnymi wersjami tego samego języka programowania
— translację właściwą, zachodzącą ze zmianą języka programowania.

Wśród metod dostosowania własności sprzętu liczącego można natomiast wyróżnić:
— metody czysto programowe (symulacja)
— metody wspierane zmianami sprzętowymi (emulacja).

Wszystkie wspomniane metody zostały zebrane dla porównania na „osi przeniesień" (rys. 3). Uporządkowania dokonano wg stopnia upodobnienia działania maszyny „docelowej" (na którą program jest przenoszony) do „źródłowej" (dla której program pierwotnie napisano). Parametr ten rośnie od lewej ku prawej.

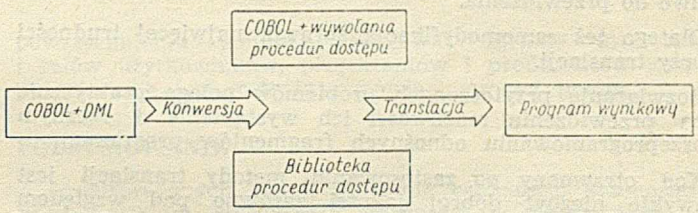


Rys. 3. Porównanie metod przenoszenia oprogramowania

METODA KONWERSJI

Metoda konwersji polega, jak już wspomniano, na przekształceniu programu napisanego w pewnej realizacji języka programowania (najczęściej wysokiego rzędu) na inną realizację tego samego języka. Konwersja dotyczy zwykle sposobu realizacji operacji we/wy, dopuszczalnego zakresu liczb oraz funkcji i wyrażeń niestandardowych, charakterystycznych dla danej wersji rozpatrywanego języka programowania. Przykładem zastosowania tej metody konwersji jest np. przeniesienie języka ALGOL z maszyny BURROUGHS 5500 na CDS 6000 [5], lub przeniesienie języków ALGOL, FORTRAN i COBOL z IBM 360 na maszynę ICL 1900 [6].
Konwersji mogą również podlegać zbiory danych, o ile wymaga tego system docelowy. Ich organizację cechuje bowiem zależność zarówno od programowych sposobów dostępu do danych, jak i od wymagań konkretnego systemu, które scharakteryzować można takimi parametrami jak długość znaku, słowa czy bloku, postać etykiet nagłówka i końca itd.

Efektywność programów wynikowych otrzymanych drogą konwersji jest z reguły dobra. Wynika to z tego, że podstawowy język programowania jest zwykle dobrze dopasowany do zagadnienia, a zmiany dotyczą zwykle zagadnień ubocznych i nie trudnych do efektywnego wprowadzenia. Dlatego metoda konwersji używana jest dosyć szeroko nawet w wypadku gdy nie występuje potrzeba przenoszenia oprogramowania. Np. w wielu systemach zarządzania bazą danych stosuje się specjalny Język Manipulacji Danymi (JMD) do zapisu operacji związanych z dostępem do danych. W związku z tym programy korzystające z bazy danych muszą używać wyrażeń dwóch języków — JMD i dowolnego języka przetwarzania, np. COBOL. Konwersja takiego programu na standardowy COBOL polega na zastąpieniu wyrażeń JMD wywołaniami odpowiednich procedur (CALL itd.), które dołącza się do programu wynikowego podczas właściwej translacji (rys. 4).



Rys. 4. Zastosowanie konwersji w systemie zarządzania bazą danych

Metoda konwersji zastosowana do zbiorów może prowadzić do pewnego spadku efektywności, zwłaszcza jeżeli idzie o gęstość (logiczną) upakowania informacji. Wynika to z tego prostego faktu, że jednostki informacyjne w jednym systemie nie muszą być pełnymi wielokrotnościami jednostek innego systemu. Stąd niektóre pola informacyjne mogą zostać niewykorzystane a inne zapełnione tylko częściowo. Sprawia to, że zwiększa się fizyczny rozmiar zbiorów i wydłuża czas dostępu. W wielu praktycznych przypadkach te czynniki mogą mieć jednak niewielki wpływ. Zdarza się bowiem, że struktura przechowywanej informacji jest taka, że „upakowanie" jest niewielkie.

W tych przypadkach metoda konwersji okazuje swoją pełną przydatność.

METODA TRANSLACJI

Metoda translacji polega, ogólnie mówiąc, na przetłumaczeniu programu na inny język programowania. Najczęściej bywa to język wewnętrzny maszyny, jakkolwiek możliwe są i inne rozwiązania. Stosunkowo szeroko rozpowszechniona jest np. metoda rozwijania wyrażeń jednego języka w ciąg wyrażeń innego języka, zwykle niższego rzędu. Dopiero tak przekształcony program bywa następnie

albo tłumaczony na język wewnętrzny albo interpretowany bezpośrednio przez odpowiedni system. Połączenie translacji z interpretacją występuje często przy projektowaniu i realizacji translatorów, szczególnie jeżeli rozwiązanie ma charakter tymczasowy albo badawczy [7].

Metoda translacji obarczona jest jednak znacznymi wadami, które istotnie utrudniają jej zastosowanie przy przenoszeniu oprogramowania. Można tu wymienić następujące problemy:

Wady struktury

Metoda translacji zachowuje pierwotną strukturę programu, wyrażając ją jedynie w innym języku. Optymalizowany jest bowiem najczęściej przykład tylko niewielkich grup albo wręcz pojedynczych wyrażeń źródłowego języka programowania. Prowadzi to do otrzymania nieefektywnego kodu, szczególnie przy przenoszeniu oprogramowania napisanego w języku niskiego rzędu.

Programy nieprztłumaczalne

Pewne części programów mogą być całkowicie nieprzetłumaczalne jako związane ze szczególnymi cechami konstrukcyjnymi maszyn, dla których zostały pierwotnie napisane. Do tej grupy należy np. program testowania pamięci operacyjnej, którego sposób działania musi zależeć od metody „szycia" i sterowania konkretnego modelu pamięci. Innym przykładem mogą być operacje zapalania kontrolnych lampek na konsoli maszyny, niektóre operacje we/wy itp.

Wyrażenia idiomatyczne

Niekiedy fragmenty programów rozpatrywane jako całość mogą mieć znaczenie odmienne od znaczenia swoich składników. Znacznych kłopotów może np. przysporzyć przetłumaczenie sekwencji zawierającej instrukcję typu „wykonaj i wróć". Jeżeli argument tej instrukcji jest obliczany w trakcie działania programu problem staje się praktycznie nierozwiązalny.

Samomodyfikacja programu

Potencjalnie każdy program ma możliwość samomodyfikacji. Wykorzystanie tej możliwości może zależeć od stanu maszyny albo od wartości danych, a zatem jest niemożliwe do przewidzenia.

Dlatego też samomodyfikacja sprawia najwięcej trudności przy translacji.

Rozwiązanie przytoczonych problemów polega praktycznie na przewidzeniu możliwości ich wystąpienia i ręcznym przeprogramowaniu odnośnych fragmentów programu.

Kod otrzymany po zastosowaniu metody translacji jest zwykle niezbyt dobrej jakości zarówno pod względem objętości jak i szybkości działania. Zależy to w dużej mierze od logicznej „odległości" języków pomiędzy którymi prowadzimy translację.

Ponadto niewygodna może być konieczność ingerencji wykwalifikowanego programisty dla przetłumaczenia tych części programów, których automatyczne przekodowanie jest niemożliwe.

Dlatego zakres zastosowania tej metody w dziedzinie przenoszenia oprogramowania jest ograniczony do obróbki programów zaprojektowanych jako przenośne, szczególnie napisanych w językach wyższego rzędu, albo w języku makrooperacji. W tym bowiem przypadku przenoszony program może być zwykle w całości przetłumaczony automatycznie i po jednorazowym poddaniu tej operacji włączony do oprogramowania innej maszyny.

SYMULACJA

Symulacją nazywamy proces reprezentowania funkcji jednego systemu przez inny. W dziedzinie programowania będzie to proces modelowania zachowania jednej maszyny cyfrowej przez inną.

Szczegółowość modelowania ogranicza się przy tym najczęściej do poziomu elementów sprzętu dostępnych programowo. Tak uproszczony model maszyny symulowanej, stworzony (co jest cechą charakterystyczną tej metody) tylko środkami programowymi, przeznaczony jest do interpretowania jej listy rozkazów.

Program symulatora składa się zwykle z dwóch części:
- właściwego programu symulującego procesor
- programu nadrzędnego, zapewniającego odpowiednie połączenie pomiędzy sprzętem maszyny symulującej i programem wymienionym wyżej.

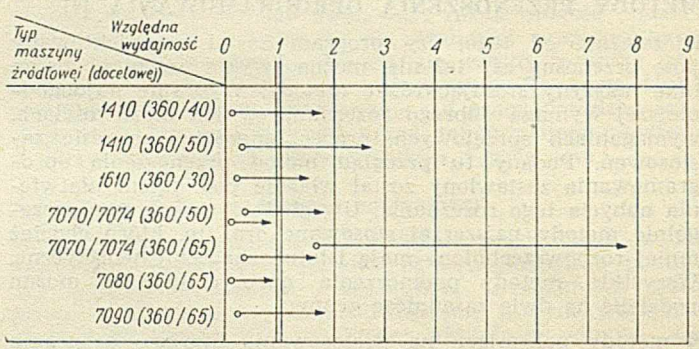
Właściwy program symulujący musi zawierać podprzebiegi wykonujące następujące funkcje:
— pobranie instrukcji maszyny symulowanej, konwersja adresu, wybranie przebiegu wykonującego daną czynność
— wykonanie poszczególnych instrukcji maszyny symulowanej (poza operacjami we/wy). Efektywność tej części symulatora jest szczególnie istotna
— reagowanie na wszelkie sytuacje wyjątkowe podczas pobierania, dekodowania i wykonywania rozkazu
— wykonywanie operacji we/wy i związanej z tym konwersji typów urządzeń formatów danych, kodów, a także załatwianie innych problemów związanych z transmisją.

W skład programu nadrzędnego wchodzą m.in.:
— system obsługi we/wy maszyny symulującej
— program pośredniczący pomiędzy programem symulującym i we/wy maszyny symulowanej (system buforujący)
— podprogramy pomocnicze i diagnostyczne.

Zaletą symulacyjnego podejścia do problemu przenoszenia oprogramowania jest to, że nie wymaga ono dodatkowego sprzętu. Ponadto programy symulacyjne są łatwe do projektowania dzięki przejrzystej strukturze interpretacyjnej.

Główną wadą tego sposobu jest wolna praca symulatora. Zależy ona od głębokości symulacji i spowodowana jest szeregiem czynników, z których najważniejsze to:
— strata czasu pracy maszyny symulującej na czynności organizacyjne
— nie wykorzystanie wszystkich możliwości sprzętu maszyny symulującej
— brak możliwości wykonywania operacji równoległych i zastępowanie ich pracą sekwencyjną.

Z tych powodów symulator pracuje zwykle 15 do 20 razy wolniej niż maszyna, która jest symulowana, przy założeniu, że klasa maszyny symulowanej i symulującej są takie same. Praktycznie więc i maszyna drugiej generacji i jej symulator na maszynie 3 generacji pracuje tak samo szybko (rys. 5).



Rys. 5. Porównanie wydajności programów przenoszonych metodą symulacji i emulacji

Natomiast sytuacja odwrotna, a więc symulacja maszyny 3 generacji na maszynie 2 generacji nie ma praktycznego znaczenia. Symulator pracuje bowiem wówczas ok. 100 razy wolniej niż maszyna symulowana mając ponadto bardzo ograniczone możliwości [8].

Dlatego symulatory mają ograniczone zastosowanie w dziedzinie przenoszenia oprogramowania. Stosowane bywają niekiedy jako rozwiązanie przejściowe, bezpośrednio po wdrożeniu nowego, nieoprogramowanego jeszcze systemu, albo nawet jeszcze przed jego uruchomieniem w celach badawczych, szkoleniowych itp.

EMULACJA

Emulację można zdefiniować jako rodzaj symulacji, wykorzystujący zarówno środki programowe jak i sprzętowe. Dla wydajniejszej symulacji zmienia się mianowicie strukturę maszyny symulującej.

Modyfikacje dotyczą zwykle formatu i dróg przepływu danych, zmiany funkcji rejestrów itp. Dzięki temu szybkość

emulatora w porównaniu z analogicznym symulatorem jest 5 do 10 razy większa. Daje to tej metodzie duże znaczenie praktyczne.

Na rys. 5 porównano szybkość działania różnych symulatorów i emulatorów zaprojektowanych dla maszyn serii IBM 360. Skala u góry określa względną wydajność symulatora (koniec strzałki) lub emulatora (grot strzałki) w porównaniu z maszyną oryginalną. Jak widać średnia wydajność symulatora wynosi ok. 1/2 wydajności maszyn oryginalnych. Wydajność emulatora jest natomiast co najmniej taka jak maszyny oryginalnej (a w większości przypadków dużo lepsza).

Podstawowym zagadnieniem przy projektowaniu emulatorów jest sposób dokonania zmian w sprzęcie maszyny i zakres tych zmian. Praktyka pokazuje, że jako „środowisko" emulacji mogą służyć efektywnie jedynie tzw. maszyny mikroprogramowane. Cechą charakterystyczną tych maszyn jest to, że wykonanie każdego rozkazu rozbite jest w nich na ciąg czynności bardziej elementarnych, zwanych mikrorozkazami. Ciągi mikrorozkazów realizujących rozkazy maszyny (tzw. mikroprogramy) przechowywane są w specjalnie przeznaczonej do tego celu pamięci sterowania.

Dogodność tego typu maszyn do emulacji polega na tym, że aby zmienić ich sposób działania wystarczy zmodyfikować zawartość pamięci sterowania, co w wielu przypadkach nie przedstawia szczególnych trudności i może być wykonane nawet metodami programowymi.

Opisany mechanizm należy więc wykorzystać w kluczowych elementach struktury emulatora, do których można zaliczyć:

— pętlę interpretacji rozkazu
— mechanizm dostępu do pamięci
— mechanizm realizowania operacji we/wy
— mechanizm przyjmowania i obsługi przerwań.

Ponadto, jeżeli jest to konieczne, można rozszerzyć listę rozkazów maszyny emulującej o pewną ilość rozkazów specjalnych jak np. operacje zmiennoprzecinkowe, rozkazy konwersji, skoki warunkowe itp.

Pozostałe funkcje emulatora — głównie realizacja zbioru instrukcji maszyny symulowanej z powodzeniem może wypełnić pakiet programów, napisany w oparciu o rozszerzone możliwości sprzętowe maszyny emulującej.

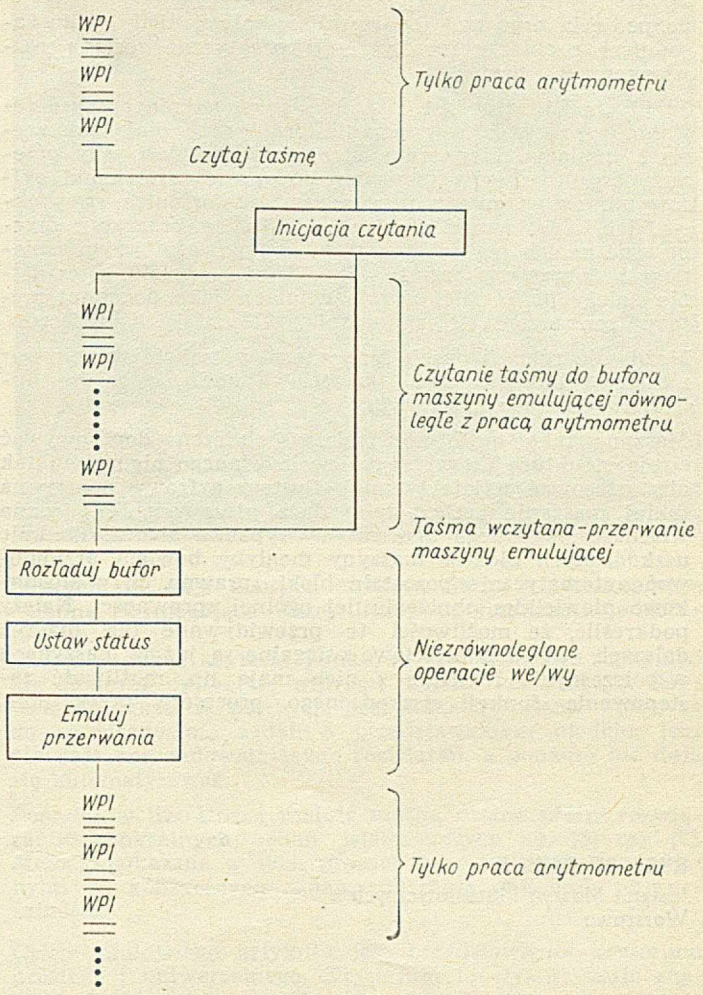
Dla efektywności pracy emulatora istotne jest aby operacje we/wy i praca arytmometru mogły zachodzić jednocześnie. Sposób częściowego rozwiązania tego problemu ilustruje rys. 6. Przy braku operacji we/wy wykonywany jest cyklicznie przebieg WPI (wykonaj pętlę interpretacyjną), po którym następują czynności związane z realizacją danego rozkazu.

Operacja we/wy powoduje zainicjowanie transferu i powrót do przebiegu WPI. Od tej pory emulacja i transmisja biegną równolegle. Dopiero zakończenie transmisji przerywa emulację i powoduje wykonanie nienakładanych czynności organizacyjnych jak rozładowanie odpowiedniego buforu, określenie statusu (rodzaju końca transmisji) i emulację przerwania maszyny modelowanej.

Jeżeli dla szybkości transmisji danych między buforem i urządzeniem peryferyjnym wynoszącej 90 000 znaków na sekundę szybkość rozładowywania bufora jest większa od 10^6 znaków na sekundę, to przeciętnie tylko 10% czasu trwania operacji we/wy zajmują czynności, których nie można wykonywać równolegle z transmisją.

Dzięki wprowadzaniu zmian na poziomie sprzętu emulacja należy do najbardziej efektywnych metod przenoszenia oprogramowania. Dlatego niemal wszystkie współczesne systemy cyfrowe są wyposażone w emulatory innych, szeroko rozpowszechnionych systemów. Zalicza się do nich również Jednolity System EMC, który będzie mógł wykonywać w trybie emulacji programy innych maszyn spotykanych w krajach RWPG, m.in. serii ODRA 1300.

Jedyną istotną niedogodnością stosowania tej metody jest to, że zaprojektowanie i wykonanie emulatora wymaga gruntownej wiedzy z dziedziny mikroprogramowania i budowy układu sterowania komputera oraz odpowiedniego zaplecza technicznego. Dlatego podjąć się tego zadania mogą tylko producenci komputerów lub niektóre placówki naukowe. Czynnik ten stanowi przeszkodę w szerszym rozpowszechnieniu emulacji, ponieważ zgranie interesów i celów użytkowników, projektantów i producentów komputerów nie jest (ostrożnie mówiąc) sprawą prostą.



Rys. 6. Przykład częściowej jednoczesności operacji we/wy i pracy arytmometru przy przenoszeniu programu metodą emulacji

PODSUMOWANIE

Z przedstawionych metod osiągania częściowej przenośności programów praktycznie stosowane są tylko dwie — zastosowanie **języka makrodefinicji** i języków wyższego rzędu. Należy podkreślić, że oprócz podstawowego celu — częściowej przenośności — osiąga się dzięki nim szereg dodatkowych korzyści. Można tu wymienić łatwiejsze i szybsze programowanie — łatwiejszą dokumentację, większą modyfikowalność programów itd. Zalety takiego podejścia potwierdza powszechna na świecie tendencja odchodzenia od używania języków symbolicznych. Obserwuje się to nawet w tych dziedzinach, w których do niedawna jeszcze dominowały jak np. kodowanie translatorów i systemów operacyjnych.

Metoda maszyn abstrakcyjnych natomiast, pomimo wielce obiecujących perspektyw nie wyszła jeszcze ze stadium badań teoretycznych. Na rozwiązanie czeka jeszcze problem zwiększenia efektywności modeli abstrakcyjnych, która na razie jest zupełnie nie wystarczająca do zastosowań praktycznych. Nie w pełni określone są również kryteria wyboru struktury modelu w zależności od klasy problemów, które mają być za jego pomocą rozwiązywane i w zależności od architektury maszyn rzeczywistych — szczególnie dalszych generacji. Poza tym zaprojektowanie systemu przenośnego programowania opartego o model maszyny abstrakcyjnej jest przedsięwzięciem kosztownym i pracochłonnym, tak że nie wchodzi w rachubę dokonanie tego przez pojedynczego użytkownika dla własnych potrzeb. Pozostaje więc mieć nadzieję, że bardzo abstrakcyjne cechy takiego systemu pod względem przenośności [3] skłonią wyspecjalizowane firmy programowe

do podjęcia prac nad jego zrealizowaniem, kiedy tylko zasadnicze problemy teoretyczne i praktyczne zostaną rozwiązane.

Jeżeli chodzi natomiast o metody przenoszenia oprogramowania to największe znaczenie praktyczne mają konwersja i emulacja. Pierwsza z nich stosowana jest przy przenoszeniu programów pomiędzy podobnymi systemami cyfrowymi, druga zaś w przypadku kiedy różnice są większe. Ich efektywność wynika z faktu, że programy przenoszone za ich pomocą nie podlegają poważniejszym zmianom i dobrze wykorzystują możliwości sprzętu. Szczególnie należy podkreślić tu rolę emulacji jako dogodnej metody rozszerzania i zmieniania własności komputerów.

Możliwość rekonfiguracji komputera w trakcie wykonywania programu jest cechą jakościowo nową, o bardzo dużym znaczeniu praktycznym.

Maszyna taka może np. podczas obliczeń dopasowywać swoją strukturę do wymagań realizowanego algorytmu tak aby pracować najefektywniej. System cyfrowy oparty na takiej maszynie cechowałaby duża niezawodność i cenna własność „łagodnego upadku" w wypadku awarii. Funkcje uszkodzonych bloków maszyny mogłyby bowiem przejmować automatycznie pozostałe bloki sprawne, przy stosunkowo niewielkim obniżeniu jej ogólnej sprawności. Należy podkreślić, że możliwości te przewidywane dla maszyn dalszych generacji częściowo osiągalne są już w maszynach współczesnych. Niektóre z nich mają np. możliwość zastępowania funkcji uszkodzonego procesora przez inne, wchodzące w skład systemu wieloprocesorowego albo automatycznego odłączania uszkodzonych bloków modularnej pamięci operacyjnej.

Jeżeli chodzi natomiast o translację i symulację, to metody te degradują w istocie sprzęt do roli programowanego interpretatora obcej struktury. W decydujący sposób obniża to jego efektywność i ogranicza możliwości. Dlatego w szczególnych przypadkach, gdy czynniki te mają małe znaczenie, a szczególnie istotna jest prostota i szybkość otrzymania rozwiązania można uznać stosowanie tych metod za celowe.

LITERATURA

[1] P. C. POOLE, W. M. WAITE: Portability and Adaptability, Advanced Course on Software Engineering, F. L. Bauer (Ed.), Springer-Verlag, 1973

[2] J. WELSCH, C. QUINN: A Pascal Compiler for ICL 1900 Series Computer, Software Practice and Experience, Vol. 2, 1971

[3] M. IGLEWSKI, M. KUTA, S. MATWIN: Mobilny System Programowania, Prace CO PAN, nr 171 1974

[4] S. S. HUSSON: Microprogramming — Principles and Practices, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1970

[5] R. E. MARKS: On the Machine Conversion of B5500 ALGOL to CDC 6000 ALGOL, Proceedings of 1971 Annual Conference ACM

[6] 360 to 1900 Conversion, ICL Technical Publication 4105, 1968

[7] B. RANDELL, L. J. RUSSEL: ALGOL-60 Implementation, London, Academic Press, 1964

[8] M. LASOTA: Język PLAN dla m.c. ODRA 1204, praca magisterska, Wydział Elektroniki PW, 1974.

RYSZARD PAWLIK
Instytut Maszyn Matematycznych
Warszawa

Optymalizacja wielocelowa urządzeń technicznych

Przystępując do prac związanych z komputeryzacją projektowania inżynierskiego, należy przeprowadzić dokładną analizę procesu powstawania konstrukcji inżynierskich.

Analizując ten proces nietrudno wyróżnić w nim fazę optymalizacji. Optymalizacja polega na wyborze wśród wielu możliwych rozwiązań jednego najlepszego. Najlepsze urządzenie to takie, które najlepiej spełnia postawione przed nim wymagania, ma najlepszą jakość.

Urządzenia techniczne mają wiele parametrów określających ich jakość, np.: sprawność, wytrzymałość, ciężar, niezawodność itp.

Konstruktor chciałby zaprojektować urządzenie mające najlepsze z możliwych wartości tych parametrów. Parametry te nazywamy zmiennymi zależnymi. Zależą one od zmiennych niezależnych, którymi mogą być np.: wymiary, punkt pracy, rodzaj materiału itp.

Optymalizacja polega na takim dobraniu wartości zmiennych niezależnych, żeby zmienne zależne, zwane funkcjami celu osiągały najlepsze wartości. Jeżeli ze wszystkich funkcji celu wybierzemy jedną, którą uznamy za najważniejszą, a pozostałe pominiemy lub w najlepszym przypadku zażądamy, żeby ich wartości nie były gorsze od pewnych ustalonych wartości granicznych i znajdziemy wartości zmiennych niezależnych optymalizujących tę jedną wybraną funkcję celu, to jest to optymalizacja jednocelowa.

Obecnie praktycznie stosuje się jedynie optymalizację jednocelową ze względu na brak uniwersalnych metod optymalizacji wielocelowej.

Praktyka wykazuje jednak, iż konstruktor rzadko zainteresowany jest jednym parametrem projektowanej konstrukcji, że bardzo trudno zdecydować mu się na wyróżnienie jednej funkcji celu. Chciałby rozwiązywać zadanie z kilkoma funkcjami celu. Jest to wtedy optymalizacja wielocelowa.

Piśmiennictwo z zakresu optymalizacji jest już dzisiaj bardzo bogate. Według danych Instytutu Badań Operacyjnych w Zurychu już w 1972 roku było około 100 monografii oraz około 2800 różnych artykułów na temat optymalizacji. W tak obszernym zbiorze mało jest jednak publikacji dotyczących optymalizacji wielocelowej.

W artykule niniejszym sformułowano jeden z możliwych modeli optymalizacji wielocelowej i podano kryterium optymalizacji wielocelowej. Kryterium optymalizacji wielocelowej jest podstawą rozwiązywania zadań wielocelowych.

Przedstawiono także program na maszynę cyfrową, za pomocą którego można rozwiązywać zadania wielocelowe. Program napisano w języku FORTRAN na maszynę IBM 370/145.

SFORMUŁOWANIE ZAGADNIENIA

Podstawowym zagadnieniem w każdym procesie, który chcemy automatyzować jest budowa jego modelu matematycznego. Model matematyczny zadania optymalizacji wielocelowej musi określać następujące elementy:
— zmienne zależne (funkcje celu)
— zmienne niezależne (decyzyjne)
— zbiór rozwiązań dopuszczalnych.

W artykule tym przyjęto następujący model optymalizacji wielocelowej:
Niech $X = [x_1, x_2, ..., x_n]$ będzie wektorem należącym do n-wymiarowej przestrzeni euklidesowej E^n, którego współrzędne $x_1, x_2, ..., x_n$ są szukanymi wartościami, charakteryzującymi projektowaną konstrukcję — zmienne niezależne.

Na zmienne niezależne narzucone są różnego rodzaju ograniczenia wynikające z zasady działania projektowanego urządzenia lub z technicznych możliwości jego realizacji.

Ograniczenia te zapisujemy w postaci nierówności określonych na wektorze X:

$$g_i(X) \leqslant 0 \quad i = 1, 2, \ldots p \tag{1}$$

Ograniczenia te określają w przestrzeni E_n obszar zwany dalej obszarem rozwiązań dopuszczalnych, który oznaczamy krótko obszarem D. Danych jest także k funkcji celu, określonych na zbiorze rozwiązań dopuszczalnych, które należy maksymalizować — zmienne zależne

$$f_i(X) = \max! \quad i = 1, 2, \ldots k \tag{2}$$

Przyjęcie założenia o maksymalizacji wszystkich funkcji celu upraszcza jedynie dalsze rozważania nie stanowiąc żadnego ograniczenia, ponieważ minimalizację funkcji $f(X)$ można zastąpić maksymalizacją $-f(X)$.

Zasadniczą trudnością jest fakt, że funkcje celu na ogół są antagonistyczne tzn. przy zmianie wektora X jedne polepszają swoje wartości, inne zaś pogarszają. Powoduje to, że poszczególne funkcje celu osiągają swoje maksima w różnych punktach obszaru rozwiązań dopuszczalnych (w przestrzeni E_n współrzędne wektora X określają punkt). Natomiast zadaniem postępowania optymalizacyjnego jest znalezienie jednego wektora X D, dla którego wszystkie funkcje celu osiągają możliwie najlepsze wartości.

Określenie „możliwie najlepsze" jest nieścisłe i w dalszej części artykułu zostanie uściślone.
Poszukując wektora X można obrać dwie zasadnicze drogi postępowania.

Pierwszą metodę stosujemy, gdy potrafimy wskazać funkcję celu najważniejszą i dla niej będziemy starali się osiągnąć możliwie najlepszą wartość bez względu na wartości pozostałych funkcji celu.

Po zoptymalizowaniu najważniejszej funkcji celu z pozostałych wybieramy drugą co do ważności i dla niej znajdujemy najlepszą wartość, żądając dodatkowo, żeby pierwsza funkcja celu nie pogorszyła swej wartości. W następnym kroku wybieramy trzecią funkcję celu i ją optymalizujemy dbając, by poprzednio zoptymalizowane nie pogorszyły swoich wartości. Procedurę tą powtarzamy dopóty, dopóki nie wyczerpiemy wszystkich funkcji celu.

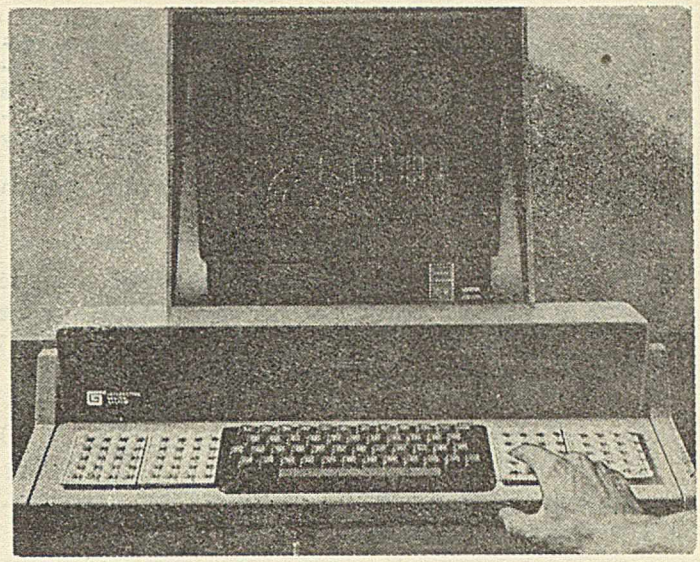
Niestety, na ogół procedura taka nie daje dobrych rezultatów ze względu na antagonistyczność funkcji celu. Dlatego też najczęściej dopuszcza się, żeby wartości zoptymalizowanych wcześniej funkcji celu pogorszyły się niezbyt dużo np. o 5% czy 10% swoich najlepszych wartości. Zwykle jednak i takie postępowanie nie daje dobrych rezultatów. Wynika to z faktu, że często trudno jest zdecydować się, która funkcja celu jest najważniejsza, która mniej ważna itd.

Ponadto metoda ta prowadzi do rozwiązań mających jedne parametry bardzo dobre a inne bardzo złe. Zwykle zależy nam na wszystkich funkcjach celu tak samo lub ograniczamy się do kilku, na których nam najbardziej zależy.
Metoda ta jest ogniwem pośrednim między optymalizacją jednocelową a właściwą optymalizacją wielocelową. Optymalizacja wielocelowa w pełni zachodzi wtedy, gdy wszystkie funkcje celu są równoprawne i dalej tylko taki przypadek będzie rozważany.

Podstawowym problemem przy optymalizacji wielocelowej w warunkach równoważności funkcji celu jest określenie kryterium optymalizacji wielocelowej. Kryterium to umożliwiać będzie porównywanie różnych rozwiązań. Przy pomocy tego kryterium zbiór rozwiązań dopuszczalnych da się uporządkować. Rozwiązanie najlepiej spełniające wymagania tego kryterium uznane zostanie za rozwiązanie najlepsze w sensie rozpatrywanego kryterium optymalizacji wielocelowej.

KRYTERIUM OPTYMALIZACJI WIELOCELOWEJ

W literaturze znanych jest kilka kryteriów optymalizacji wielocelowej. Najstarszym znanym kryterium jest kryterium Pareto [1]. Kryterium to nie jest jednak przydatne do zagadnień technicznych, przy antagonistycznych funkcjach celu. Inne kryteria opracowane zostały dla zagadnień liniowych [1], [2], [3] i adaptacja ich do zadań nieliniowych nie daje dobrych efektów. Są to kryteria pracochłonne, wymagające dużej liczby optymalizacji jednocelowych.



Znane są także kryteria punktowe stosowane do zagadnień nie dających opisać się wzorami matematycznymi [4]. Kryteria te także w pewnych przypadkach można stosować do rozwiązywania zadań o przedstawionym modelu, lecz nie dają one zadowalających rozwiązań, a ponadto nie dają się automatyzować.

Ponadto w literaturze znaleźć można pewne próby rozwiązania konkretnych zadań wielocelowych np. [5] czy [6]. Metody pokazane w tych pracach są metodami dostosowanymi do konkretnych zadań, nie mają one cech uniwersalności.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie kryterium prostego i uniwersalnego. Kryterium to wykorzystuje znane techniki optymalizacji jednocelowej, ponieważ optymalizacja jednocelowa jest już dość bogato oprogramowana. Fakt ten ma bardzo istotne znaczenie dla szybkiego wprowadzenia proponowanej metody do pracowni konstruktorów.

Dla uściślenia pewnych pojęć związanych z kryterium optymalizacji wielocelowej wprowadzono dwie następujące definicje:

Definicja 1

Rozwiązaniem elementarnym ze względu na i-tą funkcję celu nazywamy rozwiązanie zadania optymalizacji jednocelowej z i-tą funkcją celu (2) i ograniczeniami w postaci (1) z pominięciem pozostałych funkcji celu.
Rozwiązanie elementarne oznaczamy $X^i = [x_1^i, x_2^i, \ldots x_n^i]$.
Wartość zoptymalizowanej funkcji celu oznaczamy $f_{i\max}$

$$f_{i\max} = f_i(X^i) = \max_{X \in D} f_i(X)$$

Definicja 2

Względnym odchyleniem rozwiązania X od rozwiązania elementarnego X^i nazywamy wyrażenie:

$$\delta_i(X) = \frac{f_{i\max} - f_i(X)}{\max\limits_{X \in D} |f_i(X)|}; \quad i = 1, 2, \ldots, k \tag{3}$$

Względnie odchylenia mają następujące własności:
1. są bezwymiarowe;
2. $(X \to X^i) \Rightarrow \delta_i(X) \to 0$;
3. $0 \leqslant \delta_i(X) \leqslant 2$. dla wszelkich $X \in D$ oraz $i = 1, \ldots k$, (4)

Na marginesie warto zwrócić uwagę na jeszcze jedną własność odchyleń elementarnych. Pomnożywszy wyrażenie (3) przez 100 otrzymamy procentowe odchylenie rozwiązania X od optymalnych rozwiązań elementarnych. Procentowe odchylenie można traktować jako pewną miarę użyteczności rozwiązania X.

To rozwiązanie jest bardziej użyteczne, które bardziej zbliża się do rozwiązania optymalnego. Wcześniej już przyjęliśmy, że wszystkie funkcje celu są równoprawne. W takiej sytuacji oczywiste jest, że lepiej np. jest stracić 10% na jednej funkcji celu zyskując w zamian np. 20% na innej. Odchylenia elementarne są miarą strat jakie ponosimy na poszczególnych funkcjach celu.
W oparciu o definicje 1 i 2 można sformułować kryterium optymalizacji wielocelowej.

Definicja 3

Rozwiązaniem optymalnym zadania wielocelowego nazywać będziemy wektor $\hat{X} = [\hat{x}_1, \hat{x}_2, ..., \hat{x}_n]$ minimalizujący sumę względnych odchyleń. Sumę względnych odchyleń oznaczamy $W(\hat{X})$.

$$W(\hat{X}) = \min \sum_{i=1}^{k} \delta_i(X) \tag{5}$$

Poszukiwanie minimum (5) sprowadza się do maksymalizacji wyrażenia, które oznaczamy $F(\hat{X})$.

$$F(\hat{X}) = \max_{X D} \sum_{i=1}^{k} \frac{f_i(X)}{\max_{X \in D} |f_i(X)|}; \tag{6}$$

Funkcja $F(\hat{X})$ jest ostateczną postacią poszukiwanego kryterium optymalizacji wielocelowej. Kryterium to jest sumą ważoną poszczególnych funkcji celu. Wymaga ono rozwiązania co najwyżej $k+1$ zadań z optymalizacji jednocelowej, gdzie k jest ilością funkcji celu. W praktyce często zdarza się, że obszar D ograniczony jest maksymalną wartością jednej bądź kilku funkcji celu. Oznacza to, że maksymalne wartości bezwzględne tych funkcji celu mogą być znane przed optymalizacją. Powoduje to zmniejszenie liczby rozwiązywanych zadań jednocelowych, co znacznie skraca czas obliczeń.
Ponadto należy podkreślić jeszcze jedną zaletę opisanego kryterium. W mianowniku formuły (6) nie wystąpi nigdy zero. Mogłoby to nastąpić, jedynie w przypadku, gdy dla jakiegoś $i = 1, 2, ..., k$ $f_i(X) = 0$, ale funkcja taka nie może być funkcją celu.
Nie będzie także groźnym przypadek, gdy mianownik jest bliski zeru, ponieważ licznik wtedy też będzie bliski zeru — zawsze mniejszy od mianownika. Uniknięcie wyżej wymienionych kłopotów numerycznych jest oczywistą zaletą, gdyż dodatkowe założenia bądź inne zabezpieczenia przed opisanymi zjawiskami ograniczałyby zakres zastosowań opisanej metody lub co najmniej komplikowały ją.

PROGRAM OPTYMALIZACJI WIELOCELOWEJ

W oparciu o przedstawione kryterium optymalizacji wielocelowej w Instytucie Maszyn Matematycznych opracowano program optymalizacji wielocelowej na maszynę cyfrową. Jak wykazano opisane kryterium optymalizacji wielocelowej sprowadziło rozwiązanie zadania wielocelowego do kilkakrotnego zastosowania optymalizacji jednocelowej. Przed przystąpieniem do pisania programu optymalizacji wielocelowej należało zatem zdecydować się na jakąś ze znanych metod optymalizacji jednocelowej. Wybrano metodę losowo-gradientową sformułowaną przez J. Oderfelda i opisaną krótko w pracy [7]. Metoda ta nie wymaga żadnych założeń o postaci funkcji celu.

OPIS METODY LOSOWO-GRADIENTOWEJ

Algorytm losowo-gradientowy jest połączeniem metody losowej i gradientowej.
Podstawą metody losowej jest generator liczb losowych o rozkładzie równomiernym. Losowanie prowadzimy w n-wymiarowym obszarze rozwiązań dopuszczalnych, gdzie n jest ilością zmiennych decyzyjnych. Obszar ograniczony dolnymi i górnymi kresami będziemy nazywali n-wymiarową kostką. Kostkę tę podaje użytkownik w postaci poniższego układu nierówności:

$$\begin{aligned} a_1 \leqslant x_1 \leqslant b_1 \\ a_n \leqslant x_n \leqslant b_n \end{aligned} \tag{7}$$

Oczywiście w kostce tej musi być zawarty zbiór rozwiązań dopuszczalnych D. W celu wylosowania punktu $X = [x_1, x_2, ..., x_n]$ należącego do obszaru rozwiązań dopuszczalnych D określonego nierównościami (1), losujemy punkt z kostki (7). Następnie sprawdzamy czy wylosowany punkt spełnia warunki (1) tzn. czy należy do zbioru rozwiązań dopuszczalnych. Jeżeli nie należy, to go odrzucamy, a losowanie i sprawdzanie warunków powtarzamy dopóty, dopóki nie natrafimy na punkt spełniający te warunki.

Z obszaru rozwiązań dopuszczalnych losujemy z góry określoną ilość punktów, zazwyczaj wystarcza kilkanaście lub kilkadziesiąt.
Liczbę wylosowanych punktów oznaczamy J. Dla każdego wylosowanego punktu znajdujemy metodą gradientu eksperymentalnego łańcucha wektorów X^j ($j = 0, 1, 2, ..., ...$) — zwany dalej ścieżką gradientową — o następującej własności

$$f(X^j) > f(X^{j-1}) \quad j = 1, 2, ...$$

gdzie f jest maksymalizowaną funkcją celu.
Wylosowany punkt oznaczamy X^0 — jest on początkiem ścieżki gradientowej.
Każda ścieżka gradientowa kończy się na brzegu obszaru lub w punkcie, w którym optymalizowana funkcja celu osiąga maksimum. Ponieważ nie przyjęto żadnych założeń o własnościach matematycznych funkcji celu, przyjmuje się, że ekstremum na którym kończy się ścieżka gradientowa jest maksimum lokalnym. Dlatego też dla lepszego przybliżenia się do maksimum globalnego, jednak bez gwarancji jego osiągnięcia, oblicza się J ścieżek gradientowych.
Za rozwiązanie optymalne uznaje się ten wektor X z wszystkich kończących ścieżki gradientowe, dla którego funkcja celu osiąga największą wartość.

BUDOWA PROGRAMU OPTYMALIZACJI WIELOCELOWEJ

Wykorzystując opisaną metodę losowo-gradientową napisano program optymalizacji wielocelowej. W programie tym metodę losowo-gradientową stosuje się najpierw do wyznaczenia nieznanych wartości $|f_i|_{max}$, ($i = 1, ..., k$), a potem do szukania rozwiązania optymalnego w myśl kryterium (6). Program składa się z części głównej oraz 5 podprogramów. Część główna organizuje całość obliczeń. Podpogramy spełniają następujące zadania:
— czytanie danych
— losowanie liczb pseudolosowych o rozkładzie równomiernym
— sprawdzanie warunków (1)
— obliczanie wartości funkcji celu (2)
— drukowanie wyników.

Uproszczony schemat blokowy programu przedstawiono na rys. 1. Na schemacie tym użyto następujących symboli:
NZ — ilość złych losowań
J — numer aktualnie optymalizowanej funkcji celu
J — numer aktualnie obliczanej ścieżki gradientowej.

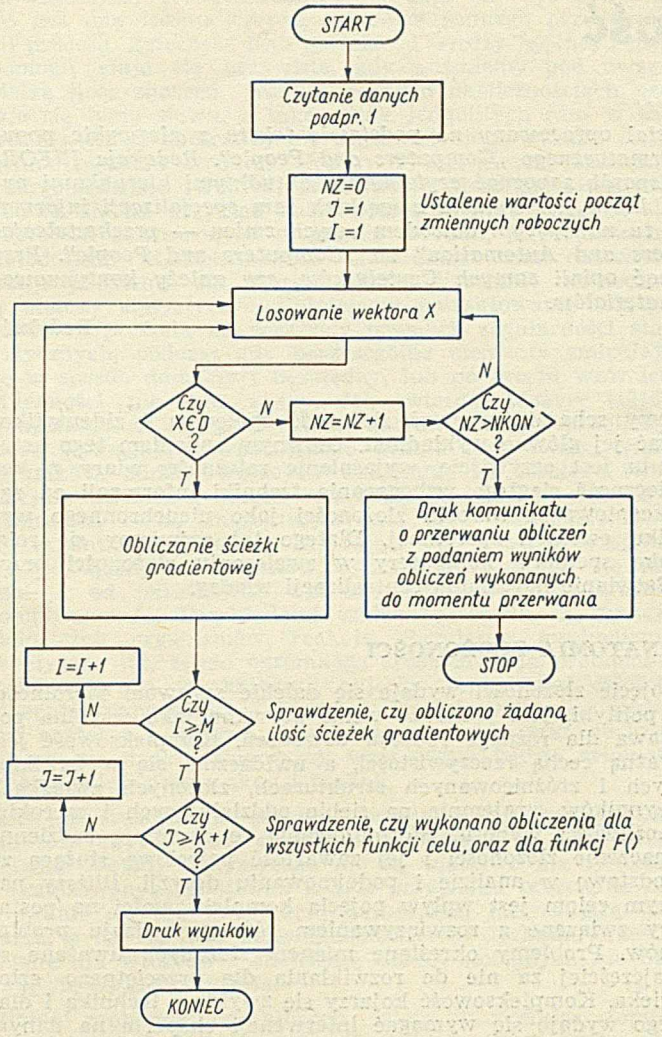
Dla określenia rozwiązywanego zadania należy do programu wprowadzić dane. Dane dla tego programu są nietypowe. Zwykle danymi dla programów są ciągi liczb. W tym programie tak nie jest. Oprócz danych liczbowych są jeszcze dane innego typu. Danymi tymi są 2 podprogramy pisane przez użytkownika.

Jeden podprogram oblicza dla danego wektora X wartości funkcji celu (2), drugi natomiast sprawdza czy wektor X należy do obszaru rozwiązań dopuszczalnych.

Dla prawidłowej współpracy podprogramów pisanych przez użytkownika z całością programu oraz dla ułatwienia pisania tych podprogramów ustalono ich strukturę. Podprogramy te mają części stałe i wymienne. Użytkownik pisze jedynie części wymienne, tzn. „wypełnia" wolne miejsca tak, jakby wypełniał ankietę. Dokładna instrukcja pisania tych podprogramów podana jest w opracowaniu [8].

DANE LICZBOWE I FORMA WYNIKÓW

Oprócz 2 podprogramów danymi w programie są także liczby, charakteryzujące rozwiązywany problem. Danymi tymi są następujące wielkości:
k — ilość funkcji celu
n — ilość zmiennych decyzyjnych
M — ilość obliczanych ścieżek gradientowych dla jednej funkcji celu



Rys. 1. Schemat blokowy programu

$f_{i\,max}$ — dla tych funkcji celu, których wartości znamy przed optymalizacją
NKON — maksymalna ilość złych losowań, po przekroczeniu której program przerywa obliczenia
$[a_i, b_i]$, $(i = 1, 2, ..., n)$ — kostka, z której losowane są początkowe punkty ścieżek gradientowych.

Dane te wprowadzane są na kartach dziurkowanych według ustalonych formatów. Formaty te podane są także w opracowaniu [8].

Należy tu jedynie zaznaczyć, że dla wartości wprowadzanych danych przyjęto następujące ograniczenia:

$k \leqslant 10$;
$n \leqslant 30$;
$M \leqslant 99$;
$NKON \leqslant 99999$.

Ograniczenie wartości k, n, M, *NKON* jest niezbędne ze względu na język, w którym napisano program (FORTRAN). W języku tym nie ma możliwości dynamicznego określania wielkości tablic w programie głównym, co zmusza do ustalenia pewnych maksymalnych ich rozmiarów. Praktyka wykazuje, że większość zadań mieści się w podanym zakresie. Gdyby zaszła potrzeba przekroczenia podanych ograniczeń, bez większego trudu można to zrobić zmieniając odpowiednie deklaracje w programie (tylko w głównym). Jest to możliwe ze względu na to, że program przechowywany jest w postaci źródłowej.

Program kończy działanie wprowadzeniem wyników na drukarkę. Wyniki drukowane są według ustalonego wzoru. Najpierw dla sprawdzenia drukowane są dolne i górne ograniczenia kostki, następnie wartości funkcji celu dla rozwiązania optymalnego oraz współrzędne punktu optymalnego.

Poniżej przedstawiono przykład wyników ($k = 3$ i $n = 4$).

WYNIKI OPTYMALIZACJI WIELOCELOWEJ

ograniczenia dolne	ograniczenia górne
DX1 = 60.0	GX1 = 100.0
DX2 = 4.0	GX2 = 5.6
DX3 = 5.5	GX3 = 8.5
DX4 = 7.0	GX4 = 12.0

Optymalne wartości funkcji celu

F1 = 1982.53638
F2 = 114285.12500
F3 = 20463.45703

Współrzędne punktu optymalnego

X1 = 91.0
X2 = 4.0
X3 = 7.4
X4 = 8.0

UWAGI KOŃCOWE O PROGRAMIE OPTYMALIZACJI WIELOCELOWEJ

W Stołecznym Ośrodku Elektronicznej Techniki Obliczeniowej w Warszawie opracowano program optymalizacji jednocelowej oparty na opisanej metodzie gradientowo-losowej. Program ten wchodzi w skład większego systemu optymalizacji nieliniowej obok kilku innych programów (realizujących inne algorytmy).

Wykorzystując doświadczenia tego ośrodka przyjęto wartości niektórych stałych za programem SOETO bez zmian. Program napisany jest w języku FORTRAN na maszynę IBM 370/145. W chwili obecnej przygotowany jest do pracy w systemie wsadowym. Użytkownik programu musi nauczyć się reguł pisania części użytkownika oraz sposobu wprowadzania danych liczbowych, opisanych w instrukcji użytkownika.

Następna wersja tego programu zostanie opracowana w wersji konwersacyjnej. Głównym założeniem tej wersji będzie to, żeby użytkownik nie musiał zbyt długo i dokładnie uczyć się reguł korzystania z programu. Program sam będzie go uczył przekazując mu informacje kiedy, w jaki sposób i co należy wprowadzić.

Ponadto dalsze prace nad programem optymalizacji wielocelowej zmierzać będą w kierunku dynamicznej zmiany liczby obliczanych ścieżek gradientowych w zależności od wyników wcześniej przeprowadzonych obliczeń.

Innym bardzo ważnym problemem jest zagadnienie automatycznego określania kostki do losowania. Uprościłoby to korzystanie z programu na skutek ograniczenia ilości wprowadzanych danych. Prawidłowość określenia kostki do losowania ma bardzo istotny wpływ na ilość dobrych losowań. Problem ten wymaga studiów nad możliwością szybkiego określania takiej kostki.

LITERATURA

[1] E. Kofler — O zagadnieniu optymalizacji wielocelowej, Przegląd Statystyczny t. 14, 1967 r.
[2] H. Jutler — Liniejnaja modiel z nieskolkimi celewymi funkcjami, Ekonomika i Matiematiczeskije Mietody t. III, 1967 g.
[3] R. Solich — Zadanie programowania liniowego z wieloma funkcjami celu, Przegląd Statystyczny t. 16, 1969 r.
[4] J. Jakubowski — Szybka metoda punktowa optymalizacji parametrów nie dających się opisać zależnościami matematycznymi, COBN 1971 r.
[5] G. H. Surherland, J. N. Siddal — Dimensional Synthesis of Linkages by Multifaktor, Mechanism and Machine Theory, Vol. 9, No 1, 1974 r.
[6] D. G. Gus, S. C. Uzgiris — Optimal Design of Regenerative Clutch-Brake, Journal of Engineering for Industry, Transaktions of the A. S. M. E. Vol. 95, Series B, No 1, February 1973 r.
[7] J. Goliński — Metody optymalizacyjne w projektowaniu technicznym, WNT 1974 r.
[8] R. Pawlik — Program optymalizacji wielocelowej, Komputeryzacja projektowania inżynierskiego, sprawozdanie z etapu II, część D. Opracowanie wewnętrzne IMM 1975 r.

Informacja, władza, złożoność

Zamieszczony artykuł został opracowany na podstawie tekstu z niezwykle popularnego miesięcznika informatycznego „Computers and People". Redakcja INFORMATYKI pragnie w ten sposób zapoznać czytelnika z aktualnymi kierunkami publicystyki informatycznej, która już wyrasta z wąskich ram specjalizacji informatycznej. Samo pismo jest tu najlepszym dowodem owych zmian — przekształcając swoją nazwę z „Computers and Automation" na „Computers and People". Przy okazji pragniemy zasięgnąć opinii samych Czytelników, czy należy kontynuować publikowanie tego typu materiałów.

Redakcja

Rola techniki w naszym społeczeństwie to temat, który od kilku już lat budzi gwałtowne kontrowersje. Dotychczasowi szermierze idei ekspansji przemysłowej i technicznej przeobrazili się w znienawidzonych twórców pogłębiającego się kryzysu ekologicznego. Ślepa wiara w zalety ciągłego postępu, jaka cechowała naszych przodków, spoczęła w grobie z ofiarami obydwóch wojen światowych i niezliczonych konfliktów lokalnych. Po ślepej wierze i ogólnym optymiźmie przyszedł czas na cynizm zrodzony z rozpaczy. Ta zmiana postawy w stosunku do techniki nie jest jednak równoznaczna z zaprzeczeniem jej roli w społeczeństwie.

Wszyscy uczestnicy dyskusji nad techniką zgodni są co do tego, że ciągły postęp jest rzeczą nieuniknioną o ile nie zdarzy się żaden kataklizm. Postawa ta implikuje świadomość, że społeczeństwo podlega ciągłemu procesowi ewolucji, a to z kolei wymaga ciągłego rozwoju techniki.

W najprostszej formie pewność, że postęp jest nieunikniony — jest reakcją na brak wiary w możliwość zakwestionowania istniejącej władzy. Rozumowanie to zakłada zaangażowanie się w utrzymanie jej centralizacji. Promowanie przez wąską grupę własnych interesów jest często mylone z niemożliwością uniknięcia ewolucji socjalnej. W wyniku tego jedni dążą do przyspieszonego wdrażania ostatnich nowości techniki, podczas gdy inni zadowalają się formalnym ograniczeniem władzy opartej „na maszynach".

Nie było przypadkiem, że technika informacji pojawiła się właściwie dopiero w połowie naszego stulecia, gdy piramidalna organizacja społeczna żądała coraz szerszych instrukcji odgórnych, co stworzyło potrzebę systemu przetwarzania informacji. Technika ta narodziła się, gdy złożone i zróżnicowane społeczeństwo potrzebowało jej dla dalszego prawidłowego funkcjonowania. Jest w takim sposobie widzenia tej sprawy wiele racji, jednakże interpretowanie określonej reakcji ma pewne warunki jako znaku nieuchronnej konieczności zdaje się być rodzajem egocentrycznego narzucania światu zewnętrznemu własnych cech obserwatora, co niewiele różni się od antropomorficznego animizmu ludów pierwotnych.

Odwoływanie się do złożoności społecznej jako zasady ewolucji, która czyni rozwój władzy centralnej koniecznością, jest współczesnym ekwiwalentem teorii o boskim pochodzeniu władzy królewskiej. Jak uczy historia, żadna władza nie utrzyma się długo bez wyższego uzasadnienia legalności — od boskiej opatrzności do woli zbiorowej. Przez zastąpienie akcji ze strony niebios prawem naturalnym, racjonalizm naukowy przyczynił się do zmiany uzasadnienia legalności władzy „z konieczności" z wyroku boga „koniecznością" naturalną lub społeczną. Współczesne poglądy zawdzięczają wiele społecznemu darwinizmowi, który głosił, że społeczeństwo jest organizmem, gdzie różne części składowe integrują się na zasadzie związków podrzędnego z nadrzędnym. Analogie z żywym organizmem wspierane są przykładami ze świata fizykalnego i najczęściej posługują się prawem naturalnym lub zasadą zmian ewolucyjnych w celu motywacji władzy. Czynnik opatrznościowy został zastąpiony przykładem społecznej konieczności.

Zajmiemy się teraz intelektualnym i moralnym znaczeniem złożoności społecznej w uzasadnieniu centralizacji władzy.

W pierwszym rzędzie należy zastanowić się nad samym pojęciem złożoności. Po bliższym zbadaniu odkrywa się mnogość różnych znaczeń, często ściśle związanych z teorią informacji. Związek ten prowadzi nas do rozważenia funkcji informacji zarówno w systemach działających bezładnie, jak i w zorganizowanych strukturach. Następnie spróbujemy scharakteryzować złożoność społeczną i zidentyfikować jej główne wykładniki. Głównym zadaniem tego artykułu jest oczywiście, wyjaśnienie zależności wiary w konieczność ciągłego wzbogacania techniki informacji od zaakceptowania wzrostu złożoności jako nieuchronnego wyniku ewolucji społecznej. Dlatego też zajmiemy się rolą, jaką spełniają komputery w zwalczaniu złożoności przez ułatwianie narastania centralizacji władzy.

ANATOMIA ZŁOŻONOŚCI

Pojęcie złożoności wydaje się dalekie sprawom moralności i polityki, jest jednakże wciąż używane jako wspólna postawa dla różnego rodzaju dowodzeń. Kompleksowość jest ważną cechą rzeczywistości, a uwidacznia się w zawikłanych i zróżnicowanych strukturach, złożonych związkach czynników wzajemnie na siebie oddziałujących i szerokiej możliwości wyboru. Sformułowania te określają codzienne znaczenie złożoności i jej zawartość pojęciową służącą za podstawę w analizie i podejmowaniu decyzji. Bliższy naszym celom jest wpływ pojęcia kompleksowości na postawy związane z rozwiązywaniem różnego rodzaju problemów. Problemy określane mianem złożonych uważane są najczęściej za nie do rozwikłania dla przeciętnego człowieka. Kompleksowość kojarzy się zwykle z techniką i dlatego wydaje się wymagać interwencji eksperta na danym polu. W niektórych przypadkach, jak na przykład rozwiązywanie równań różniczkowych podział pracy narzuca się sam — matematycy powołani są dla rozwiązywania zagadnień z ich dziedziny. Dla wyprodukowania związków chemicznych powołuje się chemików lub inżynierów podobnej specjalności itd. Ale istnieją problemy, gdzie podział pracy nie przedstawia się tak jasno. O ile do budowy mostu zatrudniony zostanie specjalista określonej dziedziny, o tyle na podjęcie decyzji czy most ma zostać zbudowany czy nie wpłyną opinie różnych ekspertów, z których każdy zajmie się własnym odcinkiem — od ustalenia liczby pojazdów przejeżdżających przez most do sporządzenia kosztorysów. Jeszcze bardziej skomplikowany wydaje się wybór specjalisty, który ma podjąć decyzję w sprawie budowy jednego z trzech obiektów — szkoły, mostu i szpitala. W jaki sposób można dokonać wyboru, gdy potrzebne są wszystkie trzy?

Nie ma specjalistów, którzy mogliby ocenić, jaka sprawa jest priorytetowa, a jaka nie. Tak więc przekonanie, że wszystkie kompleksowe problemy powinny być rozwiązywane przez ekspertów prowadzi do nieuchronnych trudności. Ponieważ podział pracy obejmuje w tej chwili niemal wszystkie dziedziny teoretyczne, wydaje się oczywiste, że każda sprawa może zostać zaklasyfikowana jako podlegająca określonym specjalistom. To błędne mniemanie przyczynia się do zacierania się możliwości jednostkowej odpowiedzialności za decyzje dotyczące całego społeczeństwa. Przeniesienie problemów politycznych na grunt techniki zaciemnia zarówno cele tej pierwszej, jak i wartości i priorytety, na jakich są one oparte. W kontekście rozwoju społecznego pojęcie kompleksowości jest przytaczane na poparcie twierdzenia, że konsolidacja władzy w organach scentralizowanych jest rzeczą naturalną, a nawet niezbędną dla dalszego istnienia społeczeństwa. Motywowanie centralizacji władzy koniecznością opiera się na szeroko rozpowszechnionym przekonaniu, że jedyną osobą przeznaczoną do rozwiązania problemów kompleksowych jest ekspert odpowiedniej specjalności. Aby wykazać błędność takiego dowodzenia należy przeanalizować dokładniej samo pojęcie kompleksowości.

Najważniejszą cechą złożoności wydaje się być fakt, że nie jest ona istotną częścią składową żadnego przedmiotu ani procesu. Zależność tego pojęcia od wiedzy ogólnej i metodologii staje się oczywista, gdy weźmiemy pod uwagę wielką ilość znaczeń, jakie w różnych okolicznościach nadaje się temu słowu, a także brak jednolitych ram w zakresie których mieściłaby się całkowicie jego analiza. Kryterium podziału struktur złożonych na niezorganizowane i zorganizowane (Weaver, 1948), gdzie niezorganizowanymi nazywa się na przykład zbiór bezładnie poruszających się cząsteczek zawieszonych w jakimś ośrodku, jest oparte na metodologii. Kompleksowość niezorganizowana charakteryzuje problemy dla których przeanalizowania konieczne są metody statystyczne. Całościowe potraktowanie takiego problemu pozwala na wykrycie pewnych regularności statystycznych, podczas gdy poszczególne elementy zmieniają się w sposób dowolny i bezbłędny, lub po prostu wzór ich zmienności nie jest znany. Jak twierdzi Weaver (1948), kompleksowość zorganizowana charakteryzuje problemy, które wymagają równoczesnego brania pod uwagę wielu czynników, oddziaływujących wzajemnie na siebie i tworzących organiczną całość. Jak sugeruje sama nazwa, najważniejszą cechą charakterystyczną tych problemów jest ich organizacja. Systemy składające się z wielu wzajemnie powiązanych elementów, których zachowanie się nie odbiega od określonego wzorca wykazuje zorganizowaną kompleksowość. Przykładami takich systemów są funkcje biologiczne organizmów, reakcje chemiczne, mechanizmy genetyczne itd. Mimo ogromnego zróżnicowania problemów zaliczanych do tej kategorii pojęcie „organicznej całości" sugeruje niewątpliwie określony punkt widzenia, jakim jest analogia z żywymi organizmami, a także fakt, że kryterium po strukturalnym czy wzorcowym będzie celowość działania lub prawo akcji i reakcji.

Jak już stwierdzono powyżej podstawą usystematyzowania różnych rodzajów struktur kompleksowych jest metodologia. Metody statystyczne nie są właściwe dla struktur zorganizowanych, ponieważ w tym przypadku przeciętne zachowanie się nie jest rzeczą najbardziej interesującą badacza, a oprócz tego dziewiętnastowieczne techniki przewidziane dla wzorców z niewielką ilością zmiennych nie nadają się do zastosowania.

„Nowe problemy, od których zależy w wielkim stopniu przyszłość świata, wymagają od nauki trzeciego kroku naprzód, kroku, który musi przewyższyć zdobycze dziewiętnastego stulecia i zwycięstwo nauki współczesnej polegające na rozwiązaniu problemów kompleksowych struktur niezorganizowanych. Wiedza ludzka musi w ciągu najbliższych 50 lat pokonać problemy kompleksowości zorganizowanej" [1]).

Rzecz jasna nasza dyskusja nie byłaby kompletna bez sugestii co do przyszłego kierunku rozwoju. Produkty związku komputera z metodami badań operacyjnych będą najprawdopodobniej używane w przyszłości dla badania zorganizowanych struktur złożonych. W tym więc kierunku należy szukać przyszłego „ratunku dla świata".

Simon (1962) posuwa się nawet dalej, jeżeli chodzi o model struktury kompleksowej oparty na analogii z żywym organizmem, chociaż należy przyznać, że omija wszelkiego rodzaju metafizyczne pułapki jakie mogą być związane z rozważaniem związku całości i jej elementów. Najważniejszą cechą jego wzorca jest zorganizowanie struktury na zasadzie hierarchicznej.

Jedyną możliwą drogą ku zbudowaniu nieszablonowej teorii systemów złożonych jest zastosowanie teorii hierarchii. Jak można stwierdzić doświadczalnie, większość spotykanych w naturze systemów złożonych wykazuje strukturę hierarchiczną. (Simon, 1962).

Pojęcie hierarchii pozwala również na zdefiniowanie organizacji na podstawie rozkładania elementów systemu na wzajemnie na siebie oddziałujące podzbiory. Generalna hierarchiczna zasada budowy organizmu definiuje części składowe nie zajmując się kwestią ich dominacji. Hierarchiczny model kompleksowej organizacji Simona oparty jest jednakże na pewnym typie celowego zachowania. Z prostych hierarchii podporządkowanych rozkazom z góry w procesie ewolucyjnym wytworzyły się systemy zorganizowane w celu wydajnej produkcji i w ten sposób powstała bardziej abstrakcyjna baza dla teorii darwinizmu społecznego.

Jako, że pojęcie kompleksowości daje się zastosować do właściwie wszystkich zjawisk, obserwujemy przeważającą tendencję do traktowania go, jako nieodłącznej cechy (istnienia) bytów.

Z lingwistycznego punktu widzenia, gdy ktoś używa słowa „kompleksowość" w związku ze zdarzeniem czy przedmiotem, mówi ono nam o czymś, ale zawartość pojęciowa słowa jest zbyt szeroka i różnorodna by można ją było przeanalizować. Z drugiej strony, gdy znaczenie zostanie ściśle sprecyzowane nie można używać go szeroko w różnych kontekstach. Dręczące właściwości tego nieuchwytnego pojęcia opisuje Von Neumann rozważając zdolności reprodukcyjne systemu.

„Jedną z decydujących właściwości kompleksowych struktur jest fakt, że istnieje wielkość krytyczna poniżej której zjawisko syntezy prowadzi do degeneracji, a powyżej której synteza, jeśli zachodzą właściwe procesy, może zakończyć się eksplozją. Innymi słowy, fakt ten uwidacznia się wtedy, gdy synteza automatów przebiega w ten sposób, że każdy z nich może wytworzyć inne, bardziej od siebie skomplikowane i o wyższych możliwościach" [2]).

Jak słusznie wskazuje Von Neumann „w rozważaniach na te tematy nie wyjdziemy poza sferę domysłów, dopóki pojęcie złożoności nie zostanie właściwie zdefiniowane". Właściwa jednak definicja zależy w równym stopniu od rodzaju rozpatrywanego problemu, jak i od poziomu naszej wiedzy, a także metody analizy.

Z badań matematycznych wynika jasno, że kompleksowość nie jest jednolitym pojęciem, lecz zbiorem różnorodnych atrybutów przypisywanych systemom i przedmiotom. Badano stopień złożoności algorytmów, wykresów i różnych systemów algebraicznych. W przypadku złożoności algorytmu, która jest ważna ze względu na związki z kosztami programowania komputerów, bada się ją przez określenie ilości operacji podstawowych, co daje w przybliżeniu czas i koszt zaprogramowania. Są jednak i inne cechy algorytmu, które determinują jego złożoność, jak na przykład zasób niezbędnych informacji, czy struktura, a te z kolei prowadzą do zupełnie różnych wniosków. Jeżeli badamy złożoność algorytmu na podstawie czasu wykonania obliczeń, pomijamy kwestie związane z jego wewnętrzną strukturą, tak że różnorodne algorytmy, których jedyną wspólną cechą jest to, że wykonują obliczenia za pomocą zbliżonej ilości operacji, będą zakwalifikowane razem. Nie znaczy to, że czas obliczania nie może wskazać stopnia złożoności, ale że dla różnych celów potrzebne są różne wskaźniki tego stopnia.

Badania nad stopniem złożoności wykresów matematycznych zdają się potwierdzać taki pogląd. Złożoność przedmiotu jest rzeczą względną i wyniki badań w zależności od podstawy pomiaru, nie muszą zgadzać się między sobą. Wykres, który oceniany według jednego kryterium wykazuje wysoki stopień złożoności, przy innych kryteriach ocen może okazać się bardzo prosty. Zależność kompleksowości od poziomu wiedzy i celów badań najlepiej sformułował Stafford Beer w rozważaniach na temat natury systemów.

„Nie sądzę, aby system można było określić jako zjawisko naturalne, do którego struktury podstawowej docieramy za pomocą dokładnych badań analitycznych. Jeżeli ktoś stwierdza, że w pewnym zbiorze dostrzega uporządkowanie elementów w sposób znaczący, kwestia oceniania czy zbiór ten jest systemem, a jeśli tak, to i opisanie tegoż należy do badacza, który śledzi związki w tym systemie przez uszeregowanie elementów we własnym ciągu myślowym, a takie działanie powoduje, że narzuca on rzeczywistości pewną logikę własnego rozumowania" [3]).

INFORMACJA, WYBÓR, STRUKTURA

Złożoność i informacja są blisko ze sobą związane. W przypadku struktur niezorganizowanych jasne jest, że w miarę wzrostu stopnia ich złożoności potrzeba coraz więcej infor-

---

[1]) Weaver, 1948 s. 540

[2]) Von Neumann, 1966, s. 80.

[3]) Beer, 1960, s. 12.

macji, aby przewidzieć możliwy wynik. W przypadku odgadywania zwycięzcy loterii, gdy bilet wygrywający losowany jest na oślep ze wszystkich zgłoszonych, złożoność zadania wzrasta z liczbą zgłoszonych kandydatów. Jeśli mamy osiem zgłoszeń, aby przewidzieć jednoznacznie wynik wystarczą trzy pytania, na które odpowiedzi brzmią „tak" lub „nie". Pierwszym stopniem będzie eliminacja połowy możliwości, drugim — połowy pozostałych kandydatów, trzecim — wyznaczenie jednoznacznego wyniku. Informacja potrzebna do tego jest równoznaczna z niepewnością — a więc zależy od statystycznych własności wyboru, jaki należy dokonać.

Struktury zorganizowane mogą być także badane z punktu widzenia informacji, ale w tym przypadku termin ten znaczy coś innego. Zamiast determinować wyniki, należy tu sprecyzować strukturę organizacyjną. W przypadku badania złożoności cząsteczki (molekuły) organicznej ważny będzie sposób wiązań, jaki występuje gdy dana cząsteczka łączy się z innymi. Ta cecha jest funkcją struktury topologicznej i jest związana z symetryczną budową cząsteczki — im większa symetria, tym mniej różnych sposobów wiązania. Ilość informacji potrzebnej dla wyszczególnienia wszystkich symetrii może być miarą złożoności strukturalnej.

Powyższe przykłady ilustrują podstawowe zastosowania teorii informacji i wskazują na ich związki z badaniami kompleksowości. Głównym celem tego artykułu jest zbadanie różnych form złożoności społeczeństwa (złożonych struktur społecznych), a cały ten wstęp służył wyjaśnieniom pewnych rozgraniczeń jakie mają miejsce w zjawiskach zachodzących w społeczeństwie. Mimo, że głównym tematem jest przetwarzanie informacji, nie usiłujemy formalnie zefiniować tego pojęcia. W praktyce wystarcza nam to, co rozumiemy intuicyjnie pod pojęciem informacji, a kontekst pomaga zwykle we właściwej interpretacji. Posługiwanie się zgromadzonymi danymi wykracza na przykład poza semantykę znaczeń poszczególnych części składowych (analiza ilościowa), z drugiej strony, czynnik semantyczny pełni ważną rolę przy tworzeniu systemów, które mają na celu uzyskanie „informacji" ze zbioru danych podstawowych (analiza jakościowa). Formalna definicja pojęcia informacji potrzebna jest przy teoretycznym rozpatrywaniu roli informacji kiedy to różne odcienie znaczeniowe słowa muszą być brane pod uwagę.

Jak sugerowano już powyżej istnieją dwa rodzaje informacji. Pierwszy z nich (przykład loterii) określa się jako informację selektywną i ta tworzy podstawę teorii informacji opracowanej przez Shannowa i innych (1959). Teoria ta, oparta na systemach porozumiewania się zajmuje się przekazywaniem wiadomości kanałami, których zachowanie można przewidzieć, a więc narzucają one pewne ograniczenia ze względu na interferencje (hałasy) w czasie transmisji, które mogą spowodować zakłócenia w czasie nadawania. Aby zapewnić wierność przekazu należy stworzyć określone kody. Dla naszych celów wystarczy wskazać, że definicja informacji oparta jest na statystyce, gdzie zajmujemy się wynikami badań lub elementami zbioru, które powtarzają się z pewną określoną częstotliwością.

Przykładem takiego zbioru są wszystkie możliwe wyniki loterii.

W drugim rodzaju informacji możemy wyróżnić informację strukturalną i semantyczną. Informacja strukturalna została omówiona wyżej. W przypadku informacji semantycznej nie bierzemy pod uwagę ani możliwości wyboru, ani niepewności co do tego, czy dane zjawisko będzie miało miejsce, czy nie — problem leży w próbie odkrycia związków między symbolem czy znakiem a jego referentem. Podobnie struktura zależy od wzajemnych związków poszczególnych części systemu. Nie istnieje ogólna teoria informacji strukturalnej czy semantycznej, którą można byłoby porównać z teorią statystyczną. Trudność stworzenia takiej teorii wypływa z niejasności związanych ze studiami nad zorganizowanymi strukturami złożonymi, gdzie brak jeszcze ciągle pojęć unifikujących.

Związek informacji ze zorganizowanymi strukturami złożonymi uwidacznia się szczególnie jasno przy próbie opisu systemu. Informacja zawarta w takim opisie mogłaby służyć jako wykaz złożoności. By dokonać pomiarów złożoności należałoby zidentyfikować opisy z ich przedmiotami, co wymagałoby z kolei zbadania wszystkich możliwych opisów, a więc rzeczy niewykonalnej. W celu ominięcia tej trudności wprowadzamy rozróżnienie między przedmiotem i jego opisem, a także budujemy „gramatykę" dopuszczalnych opisów. Ułatwia to pomiary złożoności (związane z gramatyką), które mogą być użyte dla oceny poszczególnych opisów. Zgadzałoby się to z naszym poprzednim postulatem, że złożoność jest funkcją wiedzy i metodologii. Informacja zawarta w opisie jest raczej bezpośrednim odbiciem tego, co wiemy o systemie, aniżeli jego cechą wewnętrzną.

O tym, jak ważny jest wybór właściwego opisu wnioskujemy z przykładu Simona (1960). W dwuwymiarowym układzie liter, gdy pewne podukłady powtarzają się można uprościć opis zmniejszając liczbę symboli konieczną dla wyróżnienia układu. Generalizując wynikiem rozsądnego wyboru elementów podstawowych, czy bardziej złożonych części składowych będzie zawsze większa ekonomia opisu.

Ponieważ wiele systemów składa się z dość niewielkiej ilości podsystemów, a co za tym idzie kilka możliwości wzajemnych oddziaływań można wykluczyć, taki wybór jest możliwy.

Po rozważeniu cech charakterystycznych kilku rodzajów informacji zajmiemy się teraz rolą, jaką pełnią w organizacji. Nie będzie to przesadą, gdy powiemy, że informacja jest życiodajną krwią organizacji. Najbardziej interesuje nas organizacja społeczeństwa, ale przykładami działalności zorganizowanej są także żywe organizmy, systemy kontrolowania, komputery itd. W przypadku przetwarzania informacji przez organizm człowieka, sygnały ze środowiska docierają do receptorów, zostają zakodowane w postaci impulsów nerwowych i jako takie przekazane do mózgu.

Proces przekazywania bodźców można porównać do kanału transmisyjnego z jego zakłóceniami, co wprowadza elementy selektywnej teorii informacji. W momencie, gdy bodźce zostają zinterpretowane i w wyniku tego ma miejsce określone działanie, mamy już do czynienia z semantycznym składnikiem informacji. Informacja jest niezbędna dla właściwej integracji i koordynacji różnorodnych funkcji i akcji organizmu. Zarówno wewnętrzna kontrola homeostatyczna jak i mechanizmy powodujące określone reakcje na bodźce zewnętrzne opierają się na informacji. Mają one swoje odpowiedniki w systemach społecznych.

ZŁOŻONE STRUKTURY SPOŁECZNE

Źródłem przekonania, że społeczeństwo staje się coraz bardziej złożone jest fakt coraz silniejszego jego zróżnicowania. Podział pracy i specjalizacja przenikają każdą formę działalności społeczeństwa, które ukazuje się jako niezwykle skomplikowana sieć wzajemnie od siebie uzależnionych elementów. Na powstanie tej sieci wpłynęły industrializacja i jej pochodna — urbanizacja.

Innym skutkiem wzrastającej złożoności społeczeństwa jest większa możliwość dokonania wyboru. Ruchliwość jest cechą wszystkich działań w ramach społeczeństwa — jednostka ma wolność wyboru rodzaju pracy, miejsca zamieszkania, współmałżonka, stylu życia itd. przy czym wyboru żadnego z tych elementów nie dokonuje się raz na zawsze.

Właśnie ta wolność wyboru, której rezultatem jest ogromna możliwość różnorodnych działań, powoduje konieczność używania komputerów dla badań socjologicznych. Aby umożliwić wykonanie wszelkiego rodzaju usług socjalnych w dzisiejszym społeczeństwie, które z całą pewnością można określić, jako wędrowne, konieczne jest prowadzenie dokładnych ewidencji w różnych dziedzinach. We współczesnym społeczeństwie, podlegającym ciągłym fluktuacjom i będącym w ciągłym ruchu obrót gotówkowy ustąpił w szeregu krajach miejsca bezgotówkowemu, co spowodowało konieczność dokładnej ewidencji czeków i kart kredytowych. W nauce różne instytucje oferują różne programy nauczania jak niekiedy domy mody sezonową odzież. Wszędobylskie środki masowego przekazu zaspokajają nasze dążenia do poszukiwania ciągle nowej rozrywki. Nawet nasze problemy, jak niegdyś modny zalew informacji są wyrazem nadmiaru możliwości wyboru, który cechuje każdy aspekt współczesnego życia, od garażu do sypialni.

Anomalia, jaką jest nieuprzemysłowione, silnie zróżnicowane społeczeństwo Indii, pomaga zrozumieć, że wolność wyboru nie musi być koniecznym wynikiem złożoności społecznej. W ramach skomplikowanego systemu kastowego

Indii, każda kasta ma narzucony sztywny model zachowania się jej członków, a mimo to socjologowie uznają społeczeństwo indyjskie za złożone. Daleko posunięta specjalizacja, która występuje zarówno w rolniczej Indii, jak i na uprzemysłowionym zachodzie powoduje, że obydwa rodzaje społeczeństw można określić jako złożone. Ważną różnicę stanowi jednak brak możliwości jednostkowego wyboru Indii. Obydwa typy społeczeństw mają cechy struktur złożonych, zorganizowanych, ale społeczeństwo zachodnie wykazuje także w wysokim stopniu strukturę niezorganizowaną. Ta różnica pomoże nam wyjaśnić związki złożoności z centralizacją władzy w społeczeństwie.

Wysoce zorganizowany system społeczny, gdzie wzorce zachowań nie są narzucane, funkcjonuje właściwie przy minimalnym ograniczeniu swobody jednostki, w przeciwieństwie do społeczeństwa, gdzie przy przesadnie wielkiej możliwości wyboru spowodowanej wewnętrzną słabością systemu, konieczna jest kontrola zachowania jednostki. Cechy niezorganizowanej złożoności tkwiące w naszych społeczeństwach, spowodowały m.in. powstanie współczesnej szkoły futurologii, opartej na teorii filozoficznej Thomasa Hobbesa, według której przyszłość oparta będzie na komputerach. Skomplikowana aparatura nie jest niezbędna dla badań socjologicznych, szczególnie gdy społeczeństwo odnosi się niechętnie do prób podejmowanych w celu odkrycia jego cech i interesów. Wytworzenie się organów kontroli potencjalnego chaosu nie wydaje się drogą, która prowadzi do idealnego społeczeństwa Deweya.

Współczesne społeczeństwo można porównać do budowli narastającej przez lata, budowanej bez ładu i składu w przeciwieństwie do wielkich katedr budzących nasz podziw swoją prostotą i integralnością. Z braku kryteriów estetycznych, dla opisu współczesności używamy kryteriów złożoności. Mimo to trudno jest nam odróżnić strukturę i bezład. Stan budowli zaczyna nas niepokoić, jako że wszystkie wewnętrzne rysy i błędy planu uwidaczniają się już na zewnątrz. Części budowli niszczeją i konieczne są prace konserwatorskie. Na uwagę zasługują dwie postawy: propagatorów pierwszej budowli — można ją uratować przez zainstalowanie w różnych jej częściach czujników z centralnym monitorowaniem. Dzięki informacjom uzyskanym z czujników przez zespół specjalistów proces rozkładu da się zahamować. W ten sposób selektywna informacja zostanie przetworzona dla dobra struktury, jak średniowieczni alchemicy usiłowali przetworzyć ołów w złoto. Rzecznicy drugiej postawy domagają się zredukowania niezorganizowanej złożoności. W zasadzie możliwa jest zmiana struktury budowli przez stworzenie autonomicznych osiedli — satelitów, co nie pociąga za sobą ryzyka związanego z budową, domu — giganta. Wprawdzie każda z tych integralnych cząstek większej całości daje znacznie mniejsze możliwości wyboru, lecz chyba warto poświęcić wybór dla samego wyboru, aby w zamian uzyskać stabilność i powiązanie z mniejszą grupą. Efektem ubocznym takiego programu może jednak być uciążliwa dręcząca kontrola, a stabilność nie da się utrzymać jedynie za pomocą uzbrojonych policjantów i strażników.

W polityce złożoność jest źródłem wielu problemów, jako, że czynniki odpowiedzialne za podejmowanie decyzji zajmują się głównie eliminowaniem możliwości wyboru, a kompleksowość struktur oznacza zwiększoną ilość rozwiązań w określonej sytuacji. Gdy połączymy to z posuwającą się coraz dalej specjalizacją i podziałem pracy, rezultatem jest zniekształcenie rzeczywistości, jeśli historyczne uwarunkowania dyktują określony rodzaj działania, który dominuje nad wolą jednostki. Z punktu widzenia propagatora idei zastosowania osiągnięć techniki dla kontroli chaosu, idei opierającej się na identyfikacji dwóch rodzajów złożoności, trudno jest dostrzec możliwość dalszego wzrostu dezorganizacji struktur pod wpływem szerszego niż dotychczas stosowania osiągnięć techniki.

Możliwość istnienia struktur zorganizowanych przy ograniczonej możliwości wyboru wskazuje na olbrzymią rolę wartości ogólnych dla utrzymania stabilności społecznej. Powodem zagrożenia naszego społeczeństwa chaosem jest raczej brak jakiegoś konsekwentnego systemu wartości niż wewnętrzna złożoność struktury, która niekoniecznie musi stwarzać takie problemy, jakie obecnie przed nami stoją. Olbrzymia koncentracja kapitału na zachodzie we wzajemnie od siebie zależnych gałęziach produkcji i zbytu towarów wymaga ochrony przed chaosem spowodowanym brakiem konsekwencji we współczesnym świecie. Nasze społeczeństwo jest tak podatne na wstrząsy nie tylko ze względu na funkcjonalną i strukturalną współzależność ludzi i instytucji, ale także na istnienie zerwanych i naciągniętych nici w tkaninie jaką jest społeczeństwo.
Ale o tym lepiej mówią poeci niż uczeni:

Obracający się spiralnie raz po raz Sokół nie słyszy swego pana; Wszystko się rozpada, brak spójności, Anarchia panuje nad światem, Mgła krwawa przepływa, niewinność w niej tonie, Najlepsi tracą wiarę, najgorsi zyskują pasję.
Yeats 1924/11.

Opracowanie: Małgorzata J. Knapczyk

na podstawie artykułu Abbe Mowshowitz'a pt. „INFORMATION, POWER AND COMPLEXITY" Z „COMPUTERS AND PEOPLE", Styczeń 1976, str. 23—27.

TRYBUNA CZYTELNIKA

Gdzie tkwią przyczyny niepowodzeń?

Wdrażanie systemów informatycznych to nie tylko sukcesy, ale również bolesne, zwłaszcza dla projektantów, niepowodzenia. Przyczyn tego zjawiska występującego nie tylko w naszym kraju jest wiele. Redakcja pragnąc zapoczątkować cykl publikacji naświetlających również te, zresztą często starannie ukrywane, regiony praktyki informatycznej publikuje pierwszą wypowiedź na ten temat. Wypowiedź ta, stanowiąca znaczne uproszczenie problemu jest w intencjach Autora zachętą do wywołania obszerniejszej dyskusji, do której gorąco zachęcamy naszych Czytelników.

Redakcja

Mimo wielu różnych trudności, ogólnie znanych, rozwój polskiej informatyki jest rzeczą przesądzoną w sensie pozytywnym, co przejawia się w wielu nowatorskich rozwiązaniach w zakresie sprzętu jak i systemów epd. Odczuwa się jednak społeczne zaniepokojenie, czy środki przeznaczone na rozwój informatyki są efektywnie wykorzystywane. W tym świetle należy stwierdzić, iż polska informatyka ma na swym koncie szereg niewątpliwych sukcesów, ale niestety są i pewne cienie.
Niniejsze rozważania, ze względu na wagę i szerokość zagadnienia należy traktować jako przyczynek do szerszej dyskusji nad zbyt małą efektywnością zastosowań systemów planująco-optymalizujących w działalności gospodarczej przedsiębiorstw.

Zagadnienie powstawania, a następnie efektywnego wykorzystywania systemów elektronicznego przetwarzania danych jest przedmiotem zainteresowania pracowników gospodarki narodowej (ewentualnych użytkowników) z jednej strony oraz pracowników informatyki z drugiej. Odnosi się jednak wrażenie, iż nie ma czynnika godzącego niejednokrotnie formalnie sprzeczne interesy obydwu tych sztucznie wyodrębnionych grup. Niejednokrotnie

główną przyczyną tych sprzeczności jest wzajemny brak zaufania.

O ile systemy epd czysto ewidencyjne (materiałowe, płacowe, kadrowe itp.) są z większymi lub mniejszymi oporami eksploatowane w naszej gospodarce narodowej, o tyle systemy decyzyjne (planistyczne, optymalizujące) są w codziennej praktyce gospodarczej rzeczą ciągle nową. Istniejące systemy TPP (technicznego przygotowania produkcji) uważane w zasadzie jako złożone systemy ewidencyjne pracują w niewielkiej liczbie i z dużymi trudnościami, które to trudności w systemach decyzyjnych ulegają spotęgowaniu.

Dla nikogo, kto zetknął się z praktyką nie jest rewelacją, iż rola systemów ewidencyjnych jako czynnika rozwojowego została spełniona i dalsze prace nad tymi systemami idą w kierunku zwiększenia ich elastyczności pod kątem przyszłej przydatności dla systemów decyzyjnych.

Znane opracowania systemów planujących i optymalizujących po przekazaniu do eksploatacji w większości przypadków pracują wadliwie lub w sposób niepełny z przyczyn, które utarło się nazywać obiektywnymi, mimo iż założenia do tych systemów uznano za prawidłowe.

Jak wynika z obserwacji, nie roszcząc sobie prawa do ustalenia nazewnictwa, przyczyny te w ogólności możemy podzielić na:
— przyczyny ze strony użytkownika systemu
— przyczyny ze strony twórcy systemu (informatyka)

Jest rzeczą oczywistą dla każdego praktyka, iż przyczyny te mają wzajemne powiązania tworząc łańcuch:
— zakłócenie w pracy systemu (przyczyna ze strony użytkownika)
— wadliwe działanie systemu (przyczyna ze strony twórcy — nie przewidziano konkretnej sytuacji awaryjnej).

Im mniej przewidziano w fazie projektowania czynników zakłócających pracę oraz związanych z nimi odpowiedzi systemu tym system epd jest bardziej sztywny, a więc mniej odporny na zakłócenia.

Obecne metody zwiększania elastyczności systemów poprzez stosowanie możliwości ingerencji człowieka w pracę systemu w czasie sytuacji awaryjnej są rozwiązaniem doraźnym wynikającym z niemożliwości przewidzenia wariantów działań systemu. Stan ten oczywiście powoduje niezadowolenie użytkownika, który żąda automatycznego działania systemu, właśnie poprzez podanie optymalnego wariantu.

System epd jako struktura logiczna jest w określony sposób sformalizowany i jego zetknięcie z rzeczywistością, w której zachodzą ciągle zmiany musi odbywać się konfliktowo stwarzając trudności, które wywierają na użytkowniku przygnębiające wrażenie, pogłębiając brak zaufania. W konsekwencji prowadzi to do asekuranckich postaw w zakresie zastosowań informatyki. Postawy te pogłębiają trudności i powstaje zamknięte koło.

O tym, iż jest wyjście z tego koła świadczą nieliczne wprawdzie ale poprawnie pracujące systemy planowane w naszym przemyśle. Doświadczenie uczy, iż okres ich powstawania a następnie wdrażania do eksploatacji jest ciężką próbą nerwów i cierpliwości.

„Wszystko płynie"

Dla skonkretyzowania rozważań założymy, iż przedsiębiorstwo *P* produkuje wyrób *W* wg procesu technologicznego *T*.

Założymy, że w wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono celowość zastosowania epd do zadań planistycznych oraz technicznego przygotowania produkcji, przy czym dyrekcja przedsiębiorstwa sugeruje działania optymalizujące.

Zgodnie ze znanym schematem postępowania opracowano system z pewną ilością warunków koniecznych (np. wprowadzenie indeksu materiałowego, indeksu narzędzi itp. o ile nie uczyniono tego wcześniej dla systemów ewidencyjnych).

Po oprogramowaniu oraz uruchomieniu i sprawdzeniu programów system zostaje przekazany do eksploatacji i wtedy pojawia się pierwsze zakłócenie, gdyż w danej chwili produkuje się już w sposób *W1*, który jest pewną modyfikacją wyrobu *W* według procesu technologicznego *T1*, który jest unowocześnioną wersją procesu *T*.

Przyczyny tego stanu rzeczy są dla każdego znane.

Jeżeli zmienność nastąpiła w granicach przewidzianych przez projektanta systemu, nastąpi szereg operacji przewidzianych odpowiednią procedurą, zmierzających do umożliiwenia pracy w nowych warunkach, jeżeli zaś zmienność przekroczyła przewidywane granice to praktycznie należy prace nad systemem rozpocząć od nowa. Manipulacje te odbywają się jednak pod okiem użytkownika systemu epd, który jest już na tym etapie zaniepokojony i niestety, nie bez podstaw, dlatego że:
— zmienność jakościowa jest w rzeczywistości gospodarczej rzeczą permanentną
— odbywa się w obu kierunkach: w przód (np. rozwój procesów wytwórczych) i w tył (powrót w przypadkach awaryjnych do procesów uznanych za przestarzałe)
— trudno określić zakres zmian i częstotliwość ich powstawania.

Z tych powodów przetwarzanie ręczne stosowane dotychczas w systemach planujących jest bardziej elastyczne chociaż mniej efektywne niż epd. Daje ono możliwość większej ilości manewrów w sposób prosty w przeciwieństwie do systemów informatycznych, które wymagają w tych sytuacjach szeregu zabiegów głęboko zmieniających niejednokrotnie logikę systemów. Głębokość tego rodzaju zmian jest tym większa im system jest sztywniejszy.

W świetle powyższego widać ścieranie się dwóch tendencji na styku informatyka — działalność gospodarcza. Z jednej strony jest chęć ścisłego ustalania i uporządkowania zjawisk gospodarczych, co jest podstawą do ujęcia w system epd, z drugiej zaś strony niemożliwość określenia elementów stałych permanentnie (np. określenie w oparciu o prognozy kierunków rozwoju przedsiębiorstwa).

Znalezienie sposobu na pogodzenie tych przeciwstawnych dążeń może znacznie usprawnić wprowadzenie decyzyjnych systemów epd w praktyce gospodarczej.

Co robić?

Wydaje się, iż w wielu przypadkach należy już na etapie analizy wstępnej określić granice zmienności ze strony informatyki — dopuszczalne a ze strony użytkownika — konieczne. Dla nikogo nie może być zaskoczeniem, iż pomiędzy tymi granicami leży obszar zmienności koniecznych dla gospodarki a niedopuszczalnych dla informatyki. Z obserwacji wynika, iż obszar ten jest przyczyną wspomnianych wyżej trudności i w pewnych przypadkach wręcz uniemożliwia wdrożenie decyzyjnych systemów epd. Wraz z postępem metod wytwórczych w gospodarce oraz rozwojem możliwości informatyki obszar ten zapewne ulegnie minimalizacji.

Wracając do przytoczonego wyżej przedsiębiorstwa *P* produkującego wyrób *W* zgodnie z procesem technologicznym *T* na etapie wstępnych prac projektowych nad systemem TPP z możliwością wariantowania istotne jest ustalenie obszarów zmienności, a mianowicie w zakresie:
— konstrukcji wyrobu
— możliwości zaspokojenia potrzeb materiałowych
— technologii produkcji
— zapotrzebowania na wyrób itp.

Należy również w stopniu w jakim jest to możliwe, ustalić głębokość ewentualnych zmian oraz ich rozłożenie w czasie.

Ustalenia te dają projektantowi systemu cenny materiał do odpowiednich reakcji systemu na te zmiany. Uwypukla się tu zagadnienie odpowiednich kwalifikacji projektanta jego doświadczenia oraz znajomości danej dziedziny gospodarczej.

Takie postawienie problemu wymaga jednak spełnienia pewnych warunków dla właściwego wykorzystania systemu decyzyjnego:

- system musi reagować na zmiany niejako automatycznie (musi „czuwać"), wiąże się to z trudną do przewidzenia częstością występowania zmian
- system wymaga permanentnego dopływu rzetelnych informacji w ściśle oznaczonym czasie. Dlatego personel obsługujący system powinien doskonale orientować się w jego specyfice a jednocześnie weryfikować napływające informacje, co wymaga również doskonałej znajomości danej dziedziny gospodarczej.

W tym kontekście epd stosowane do planowania i optymalizacji nie może mieć charakteru cyklicznego, jak tego wymagają dotychczas eksploatowane systemy ewidencyjne, lecz powinno być procesem ciągłym, uwzględniającym zmienność zadanych warunków. Trudności przedsiębiorstwa *P* produkującego wyrób *W* w eksploatacji systemu TPP z działaniem optymalizującym są jak wynika z obserwacji, spowodowane po większej części brakiem koordynacji czynności aktualizujących zbiory, na których wykonuje się operacje przetwarzania. Odczuwa się to bardzo dotkliwie w przedsiębiorstwach o dużej zmienności profilu produkcyjnego.

Niewielkie nawet różnice pomiędzy danymi przetwarzanymi a danymi rzeczywistymi dają tu duże rozbieżności w wynikach końcowych, co z kolei stwarza niebezpieczeństwo podejmowania nieprawidłowych decyzji.

Jak już wyżej wspomniano mała elastyczność systemów decyzyjnych jest czynnikiem hamującym ich szerokie zastosowanie w gospodarce i dlatego centralnym zadaniem placówek badawczych informatyki powinno być przybliżenie nowych rozwiązań teoretycznych do codziennej praktyki. Bez tego trudno będzie osiągnąć zdecydowany postęp w tym obszarze zastosowań epd. Ostatnio obserwowane zacieśnienie współpracy teoretyków informatyki z praktykami pozwala optymistycznie ocenić perspektywy rozwoju systemów decyzyjnych.

Mieczysław Sikora

Spis treści rocznika 1976 czasopisma INFORMATYKA

	nr	str.
Droga do teleinformatyki. Rozmowa z doc. dr Tadeuszem Walczakiem — Krystyn Bernatowicz	4	1
Gra o jakość. Rozmowa z doc. dr hab. Janem Golińskim, wicedyrektorem Zjednoczenia Informatyki ds. badawczo-rozwojowych — Krystyn Bernatowicz	5	1
Dla siebie budujemy na końcu. Rozmowa INFORMATYKI z dyrektorami Centrum ETOB doc. dr inż. Markiem Grochowskim i mgr inż. Wiesławem Mirowskim — Krystyn Bernatowicz	6	1
Uchwała Biura Politycznego KC PZPR w sprawie dalszej aktywizacji środowisk technicznych, rozwoju i doskonalenia działalności NOT oraz zrzeszonych w niej stowarzyszeń naukowo-technicznych	7—8	1

ARTYKUŁY GŁÓWNE

BAŃKOWSKI JACEK, DOBOSZ JAROSŁAW, FIAŁKOWSKI KONRAD, HALSKI MAREK, SARNECKI TOMASZ, SZYMAŃSKI BOLESŁAW — Problemy realizacji systemu MERA-BASIC	4	2
BAŃKOWSKI TOMASZ — Mikrografia w komputerowych systemach przechowywania i wyszukiwania informacji	7—8	19
BONI PIOTR — Analiza przerwań w systemie sterowania produkcją	2	13
BORYSIEWICZ JANUSZ, TADEUSIEWICZ RYSZARD — Zastosowanie maszyny cyfrowej w badaniach wirusologicznych	5	12
BRANDT ANDRZEJ — STEP-74 jako oprogramowanie narzędziowe o zastosowaniu przemysłowym	1	1
BUŚKO BERNARD — Ogólna charakterystyka błędów i przyczyn ich powstawania w systemach informatycznych	4	11
BUŚKO BERNARD — Ustalanie procedur kontrolno-weryfikacyjnych w procesie przetwarzania danych	6	8
BUŚKO BERNARD — Rola czynnika ludzkiego w zabezpieczaniu wiarygodności informacji wytwarzanej w SI	9	15
BUŚKO BERNARD — System kontroli wiarygodności danych na tle systemu informatycznego	11	14
BUŚKO BERNARD, ŚLIWIEŃSKI JANUSZ — Jakość informacji w systemach informatycznych	4	10
BUŚKO BERNARD, ŚLIWIEŃSKI JANUSZ — Sygnalizacja nieprawidłowości stwierdzonych w procesie przetwarzania danych	7—8	24
BUŚKO BERNARD, ŚLIWIEŃSKI JANUSZ — Eksploatacyjno-organizacyjne problemy zabezpieczania wiarygodności danych w SI	10	8
BZDUŁA CZESŁAW — Drukarka DZM-180 w systemie ODRA 1300	9	1
CHMURZYŃSKI JERZY, URBANIAK LUDWIK — Wpływ algorytmów zwalczania blokad procesów obliczeniowych na efektywność wykorzystania resursów komputera	6	2
DĄBKOWSKI ANDRZEJ — Wybrane problemy projektowania informatycznego systemu planowania centralnego — CENPLAN	5	2
FIAŁKOWSKI KONRAD, NOWICKI ZBIGNIEW — Analiza wydawnictw książkowych z zakresu informatyki opublikowanych w latach 1973—1975	7—8	13
GAUZE STEFAN, TWOREK JERZY — Przenośny system centralnej rejestracji danych	10	16
GOŁKA STANISŁAW — Ulepszona technologia oprogramowania	10	4
HILDEBRANDT ANDRZEJ — Oprogramowanie w nowoczesnej centrali telefonicznej	10	12
HOZER JÓZEF, KLONOWSKI GRZEGORZ — System informatyczny przedsiębiorstwa a metody ekonometryczne	6	16
IGLEWSKI MICHAŁ, MISSALA MAREK — Przeniesienie kompilatora języka PASCAL na maszynę IBM 370	11	7
JAGIELSKI ROMUALD — Technika programowania z pamięcią rozproszoną	2	6
JARMARK STANISŁAW E. — Technologia kształcenia a komputeryzacja dydaktyki	2	9
JELIŃSKI ROMAN — System operacyjny GEORGE-3 dla sprzętu produkcji krajowej	4	5
JERCZYŃSKA MARIA — Blaski i cienie rachunku ekonomicznego w informatyce	7—8	11
KALINOWSKA-ISZKOWSKA MAŁGORZATA — Metody reprezentacji struktur heksagonalnych w komputerach	7—8	30
KLEPACKI JACEK, OSTROWSKI MICHAŁ — Metoda kodowania i kompresji danych	3	6
KLEPACKI JACEK, OSTROWSKI MICHAŁ — Komputerowy system redagowania książek telefonicznych i katalogów	11	1
KŁOSOWSKI EDWARD, RUGIENIS BOHDAN — Kompatybilność techniczna taśm magnetycznych systemu ODRA 1300 i systemów zgodnych z normą ISO/TC-97	3	11
KOMOROWSKI WITOLD — Język opisu architektury i struktury systemów cyfrowych	7—8	2
KORYTOWSKA STANISŁAWA — TEXTPAC — uniwersalny pakiet programów do przetwarzania danych tekstowych	6	12
KUNITZ WERNER — Zautomatyzowany system zarządzania kombinatem LEUNA-WERKE WALTER ULBRICHT	1	13
KUŚMIERZ GRAŻYNA — System IBM 3600	7—8	27
LASOTA MAREK — Przenośność oprogramowania (przegląd metod)	12	5
ŁYKOWSKI RAFAŁ — Komputerowy system rozliczeń finansowo-księgowych w przedsiębiorstwie	9	18
MACIASZEK LESZEK — System rezerwacji miejsc na liniach lotniczych LUFTHANSA	4	22
MAJEWSKI ANDRZEJ, MILEWSKI LECH, ROEHR JAN — Doświadczenia z eksploatacji pakietu banku danych SEZAM na komputerach ODRA 1300	7—8	4
MAŁECKI KRZYSZTOF — Wykorzystanie monitora programowego do pomiarów i oceny systemów komputerowych	4	15
MAŁEK MIROSŁAW, PAWĘSKA RYSZARD — Problemy diagnostyki w systemach cyfrowych	11	19
MATWIN STANISŁAW, MISSALA MAREK — Czym są i co dają profile programów?	1	0
MOSZKOWICZ MIECZYSŁAW — Uwagi metodologiczne dotyczące modelu prognozowania rozwoju komputerów	11	21
OŻAROWSKI RYSZARD SZCZEPAN — Specyfika przetwarzania informacji w pracach inżynierskich	5	22
PAWLIK RYSZARD — Optymalizacja wielocelowa urządzeń technicznych	12	10
PLEWICKI ANDRZEJ J. K. — Wprowadzenie do języka programowania APL cz. I	3	8
cz. II	4	18
cz. III	5	14
cz. IV	6	22
PRZYGODA JULIUSZ — Strategia wdrażania systemów elektronicznego przetwarzania danych w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego	7—8	34
REWO LUDOMIR — Optymalizacja szybkości transmisji danych	9	4
SANKOWSKI LESZEK — WEKTOR W po latach	4	7
SAWA RYSZARD — Niewidomi programiści	3	18

	nr	str.
SEKUŁA ZOFIA — Niektóre aspekty projektowania systemów informatycznych	10	19
SOBIS HENRYK — Nauczanie informatyki w uczelniach ekonomicznych w świetle przedmiotu badań tej dyscypliny	2	1
SOKOŁOWSKI ANDRZEJ — Skuteczność metod ochrony zbiorów informacji w systemach informatycznych	1	16
SOKOŁOWSKI ANDRZEJ — Koszty metod ochrony zbiorów informacji	2	18
SOKOŁOWSKI ANDRZEJ — Wyniki ankiety „Zabezpieczenie dostępu do zbiorów informacji"	11	23
STEFANOWICZ BOGDAN — Sztuczna inteligencja	7—8	8
SUBIETA KAZIMIERZ — Korekcja pojedynczych błędów w wyrazach na podstawie słownika wzorców	2	15
SUCHY JANUSZ, ŻYMEŁKA KRYSTIAN — Urządzenie pilotujące systemów kompleksowej automatyzacji	10	15
SZEWCZYK JERZY — Klawiaturowe rejestratory danych na taśmie magnetycznej cz. I	10	1
cz. II	11	10
ŚLIWIEŃSKI JANUSZ — Sposoby kontroli wiarygodności w procesie przetwarzania	5	19
ŚLIWIEŃSKI JANUSZ — Znaczenie wykazów błędów w przetwarzaniu danych	9	12
TARGOWSKI ANDRZEJ — Komputery dziesięciolecia	4	25
TRZPIL IWONA, ZABOROWSKA EWA — Konwersacyjny system wyszukiwania informacji KWINTET	12	1
WIĘCEK HENRYK — Rejestratory buforowe	1	9
WORNALKIEWICZ WŁADYSŁAW — Propozycja rozwiązania podstawowej bazy danych kartotekowych przedsiębiorstwa z zastosowaniem systemu kartotek bazowych	6	19
WOŹNICA WALTER IGNACY — EPD w przedsiębiorstwie przemysłowym w świetle badań ankietowych	9	7
WOJCIK JERZY — System AWIZO-MOC jako informator o planach inwestycyjnych i możliwościach ich realizacji	3	1
ZBYTEK DANIEL — Zasady budowy systemów informatycznych w marketingu	9	21
ZDZIUBANY MAREK — Koncepcja modyfikacji standardowego systemu organizacji bazy danych „Bill of material procesor" (BOMP)	1	11
ZIARKOWSKI MACIEJ — OSIRIS — pakiet programowy do badań statystycznych	6	6
ŻOŁĄDŹ KRZYSZTOF — Zastosowanie metody symulacji dyskretnej do rozwiązywania zagadnień wojskowych	3	14

CHRONOLOGICZNY SPIS RÓŻNYCH PUBLIKACJI WEDŁUG DZIAŁÓW

TŁUMACZENIA I OPRACOWANIA ŹRÓDEŁ ZAGRANICZNYCH

	nr	str.
Detekcja i lokalizacja defektów w sieciach logicznych — tłum. i oprac. Jan Klimowicz	6	26
Niezawodność oprogramowania — tłum. i oprac. Jan Klimowicz	7—8	37
Jakie będą komputery lat osiemdziesiątych, Prognozy rozwoju sprzętu — tłum. i oprac. A. Kojemski	1	19
Informacja, władza, złożoność — oprac. Małgorzata Knapczyk	12	14

TRYBUNA CZYTELNIKA

	nr	str.
Ułatwiać a nie udziwniać — Włodzimierz Rabij	4	37
GEORGE 3 bez refleksji — Piotr Kremienowski	7—8	44
Kto naprawdę zna fakty — Krystyn Bernatowicz	7—8	45
List do Redakcji — Tadeusz Nitka	9	34
Notatka uzupełniająca do artykułu „Kompatybilność techniczna taśm magnetycznych systemu ODRA 1300 i systemów zgodnych z ISO/TC 97" opublikowanego w nr 3/76 INFORMATYKI — Bohdan Rugienis	9	35
Protest przeciwko bełkotowi	11	39
Gdzie tkwią przyczyny niepowodzeń — Mieczysław Sikora	12	17

INFORMATYKA NA UCZELNIACH

	nr	str.
Laboratorium programowania współbieżnego — Jerzy Chmurzyński cz. 1	1	23
cz. 2	2	25
cz. 3	3	23

ZE ZJEDNOCZENIA MERA

	nr	str.
Zasady wytwarzania i dystrybucji oprogramowania komputerów produkcji MERA-ELWRO — Czesław Mijalski	11	27

KADRY INFORMATYKI

	nr	str.
Nauczanie matematyki na poziomie podstawowym przy użyciu języka APL — Andrzej J. K. Plewicki	1	25
Podstawowe źródła rekrutacji kadry informatyki (na przykładzie Zjednoczenia Informatyki) — Elżbieta Ożóg-Skolimowska	2	22
Służba pracownicza w ZETO — Andrzej Aranowski	4	30
Uwagi do działalności szkoleniowej Zjednoczenia Informatyki — Irena Malerczyk-Dańda	5	25
EWIKAN 2 — elektroniczny podsystem ewidencji kadr nauczycielskich w Polsce — Bogumił Stachura, Stanisław Urbanek	6	29
Problemy nauczania podstaw informatyki w szkołach średnich niektórych krajów — Bogumił Stachura	9	24
Czynniki stabilizacji społeczno-zawodowej pracowników sieci ZETO — Elżbieta Ożóg-Skolimowska	9	29
Informatyka w nauczaniu ogólnokształcącym — Edward Zegadło	10	23

WIADOMOŚCI PKAPI

	nr	str.
Spotkanie Klubu Użytkowników Minikomputerów	2	24
Wyniki konkursu na wzorcowy ośrodek informatyczny	7—8	48

JS EMC

	nr	str.
Czechosłowacki cennik czasu pracy komputerów JS EMC (WK)	5	27
Międzynarodowe badania zautomatyzowanego systemu zarządzania dla komputerów JS EMC (WK)	7—8	41
Seminarium na temat możliwości typizacji oprogramowania komputerów Jednolitego Systemu (WK)	11	25

ETO W ZARZĄDZANIU

	nr	str.
Organizacyjne problemy zastosowania ETO w zarządzaniu — Andrzej Aranowski	1	26
Organizacyjne formy informatyki w przedsiębiorstwach województwa gdańskiego — Izabela Szafarska	2	27
Doradztwo informatyczne i organizacyjne w sieci ZETO. Stan obecny i perspektywy rozwoju — Andrzej Aranowski	3	27

Z KRAJU

	nr	str.
Systemy obiektowe w ZPLiS	1	5
Niezupełnie a jednak w cieniu — Krystyn Bernatowicz	1	29
Informatyka — panaceum na kłopoty transportu (kb)	1	32
Giełda systemów INFOGRYF-76	1	32
Sympozjum firmy PLESSEY	1	33
Komunikat	1	36
Międzynarodowa wystawa sprzętu informatycznego w Katowicach — Władysław Klepacz	2	30
Komputery w Polskich Liniach Lotniczych LOT — Henryk Zimakowski	2	32
Protektorów musimy sobie wyszkolić — Marek Hołyński	2	33
Stan i problemy informatyki na Wybrzeżu (kb)	2	34
Jeszcze nie pora na requiem (kb)	2	34
Obiektowe systemy informatyczne — tematem konferencji AMPIG-76 (kb)	2	35
Sympozjum firmy NATIONAL SEMICONDUCTOR Co (js)	2	35
Informacja	2	37
Apel IFIP 77	2	37
Nowy Ośrodek Obliczeniowy Politechniki Warszawskiej (WK)	3	29
10 lat sukcesów ZETO Kraków (KB)	3	30
PLANCHIM ASU 75 (md)	3	30

	nr	str.
Refleksje na temat konferencji „Systemy zarządzania w biurach projektów" — Krystyn Bernatowicz	3	31
Jak wydawać i redagować instrukcje (mh)	3	32
Wielki sublokator — Krystyn Bernatowicz	4	33
MERA 305 w sporcie (wm)	4	35
Utrwalony w świadomości stoczniowców — Krystyn Bernatowicz	5	31
Informatycy na nartach (mh)	6	28
CYBER 72 pracuje w CYFRONECIE — Krystyn Bernatowicz	6	34
Latem o zimie	7—8	45
INFOGRYF 76. Przegląd możliwości zadań i przeszkód informatyki	7—8	46
Centrum Obliczeniowe dla ZETO Łódź — Krystyn Bernatowicz	7—8	48
Projektowanie i eksploatacja systemów informatycznych w drogownictwie (HP)	9	17
Narada Robocza ZOINTE w Krakowie — Andrzej Klimek	9	23
INFOGRYF 76. Doniosłe problemy informatyki polskiej na forum seminarium INFOGRYF-76	9	36
Powrót „Alicji z krainy czarów" — Krystyn Bernatowicz	9	37
„Habeas scriptus" oraz polscy prawnicy o informatyce — Andrzej Targowski	9	38
Konferencja w Lublinie — Przegląd systemów EPD w budownictwie — Ryszard Burek	10	25
Ocena płynięcia metalu w próbie tłoczności metodą Erichsena na komputerze ODRA 1304 — Leonard Kowalczyk	10	26
Po III Krajowej Konferencji Informatyków. Katowice 12—13.VI.76 r. — Krystyn Bernatowicz	10	27
Efekty informatyzacji — na przykład: handel i żegluga — Krystyn Bernatowicz	11	32
Kronika ZETO	11	37
Sport i rekreacja w ZETO — Jerzy Kurkiewicz	12	26
Nowe obiekty (P)	11	27
Prawo — Informatyka — Józef Klimek	11	28
Kołobrzeskie spotkanie z Czytelnikami — A. Klimek	12	28
Co jest potrzebne informatyce? — Krystyn Bernatowicz	12	27
Wiek dojrzały ZETO-Gdynia — Krystyn Bernatowicz	12	29
Relaks informatyków — Andrzej Klimek	12	30
Język FORTRAN dla minikomputerów serii MERA 300 — Edward Turek	12	26

ZE ŚWIATA

	nr	str.
Ewolucja parku urządzeń do wprowadzania danych w krajach Europy zachodniej (js)	1	33
Współpraca szkolnictwa wyższego krajów RWPG w dziedzinie informatyki (tw)	1	34
EUROMICRO — drugie sympozjum na temat mikroarchitektury (mh)	1	54
SYSTEMS 75 — Leon Dorozik	2	36
Kalkulatory w szkolnictwie (js)	2	37
Wiadomości (lj)	2	37
Wystawa „INTERORGTECHNIKA 75" — Edward Peda	3	33
Komputery przygotowują nowe wyprawy kosmiczne	4	29
Kontakty firmy NCR (so)	4	29
Największa konfiguracja komputera SINGER System 10 dla WOEST (so)	4	29
Koncern XEROX wycofuje się z batalii o rynek komputerowy — Jerzy Miłek	4	35
Testowanie modułów programowych (WK)	5	30
Informatyka w Czechosłowacji — Władysław Klepacz	5	33
Europejskie Zrzeszenie Usług Komputerowych zamierza przewodzić światu (Sob)	5	34
Konferencja ICCAS 76 w Göteborgu (WK)	6	31
Pamięć o pojemności 1 tryliona bitów (Sob)	6	33
25-lecie działalności VUMS (WK)	6	33
Konferencja CONVENTION INFORMATIQUE (WK)	6	37
Potentaci informatyki (mh)	7—8	33
Informatyka na Wiosennych Targach Lipskich 76 — Władysław Klepacz	7—8	49
Komputeryzacja w Korei Południowej (Sob)	7—8	53
XV posiedzenie Międzyrządowej Komisji Współpracy Krajów Socjalistycznych ds. ETO (WK)	7—8	54
Komputer zapobiega zatorom na autostradach (WK)	9	31
Informatyka po angielsku czyli komputery po ziemi chodzące — Janusz Ilczuk	9	40
Targi Projektów Informatycznych NRD (WK)	9	42
Piąty międzynarodowy kongres informatyczny z serii „Przetwarzanie danych w Europie" (WK)	9	42
Europejski przemysł sprzętu informatycznego — Izabela Sobkowicz	10	33
Ochrona prawna oprogramowania (A. B. E.)	10	34
Nowoczesna organizacja i informatyka w przemyśle (IV Konferencja Międzynarodowa w Balatonfüred — WRL) — Czesław Paczuła	10	35
Udział Instytutu Cybernetyki AN USRR w Kijowie w rozwoju informatyki w ZSRR — T. Wróblewski	11	38
Seminarium firmy DATA PRODUCTS (WK)	11	39
Informatyka po angielsku. Zamknięty obieg dokumentów (na przykładzie rozliczeń z odbiorcą energii elektrycznej) — Janusz Ilczuk	12	31
Ocena pakietów oprogramowania przez użytkowników (Sob)	12	34
Komputer R 22 — Jerzy Kurkiewicz, Jerzy Sołtan	12	33
Brazylia w 1976 r. — druga Japonia? (I. Sob)	12	35
Koncepcje rozwoju i wdrożenia informatyki w bankach francuskich — Tadeusz Gruszowski	12	37
EUROCOMP. Międzynarodowa Konferencja Informatyczna — Władysław Klepacz	12	39

KONCEPCJE INFORMATYKI

	nr	str.
Co wynika z przeszłości — MAT	1	37

TERMINOLOGIA

	nr	str.
Terminologia — Danuta Kołacka, Anna Wieczorek, Jan Wierzbowski, Julian Winiewski	1	39
Uwagi i propozycje do terminologii struktur danych — Jan Kozak	6	III okł.
Uwagi na temat polskich przekładów publikacji angielskich — Mieczysław Kwieciński	9	45

PROBLEMATYKA BAZY DANYCH

	nr	str.
Uwagi do koncepcji Uniwersalnego Systemu Zarządzania Bazą Danych dla Komputerów JS EMC — Witold Jamontt	1	40
Od autorów — Witold Staniszkis, Stanisław Mężyk	1	42

SZTUKA KOMPUTEROWA

	nr	str.
Komputery w plastyce (2) — Marek Hołyński	1	44
Komputery w plastyce (3) — Marek Hołyński	2	38
Aspekty Sztuki Komputerowej — Oskar Beckmann — tłum. i oprac. — Władysław Klepacz	3	35
Komputery i teatr — Marek Hołyński	4	39
Komputery i integracja sztuki — Marek Hołyński	5	36
Operacja sumowania — Marek Hołyński	6	38

ZE ZJEDNOCZENIA INFORMATYKI

	nr	str.
Informatyka na wirażu — Jerzy Kurkiewicz	1	35
Tezaurus z zakresu informatyki (Stz)	1	35
Ośrodek Informatyki w Oławie (Wb)	2	III okł.
Zasady obrotu oprogramowaniem — Grzegorz Głownia	5	29
Czy koniec działalności punktów konsultacyjnych TKI? — Ryszard Wiśniowski	7—8	42
Klucz do integracji — Artur Hajnicz	10	21
Ruchomy czas pracy — doświadczenia organizacyjne — I. Malerczyk-Dańda, E. Ożóg-Skolimowska	12	23

OŚRODKI INFORMATYKI PREZENTUJĄ

	nr	str.
Informatyka w Fabryce Osprzętu Samochodowego w Łodzi. Zastosowania — perspektywy rozwoju — Jerzy Arnold	1	36
Kompleksowy system koordynacji i kontroli prac PROKOR w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym HYDROPNEUMAT Wrocław — Władysław Czapski	5	28

	nr	str.
Informatyka narzędziem usprawniania organizacji i zarządzania gospodarką miejską województwa gdańskiego — **Adam Langer, Jan Nowak**	6	32
Teleprzetwarzanie w GUS — **Tadeusz Ścibek**	9	32

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Recenzja książki E. I. Lowe'a, A. E. Hiddena: Maszyny cyfrowe w automatyce przemysłowej — **Zbigniew Poznański**	1	45
Recenzja książki Williama A. Bocchino: Systemy informacyjne zarządzania — narzędzia i metody — **Marek Lisiecki**	3	17
Recenzja książki Tadeusza Walczaka pt. „Wprowadzenie masowych danych do komputerów" — **Stanisław Jaskólski**	4	40
Recenzja książki Jan Palmera „Database systems: a practical reference" — **M. S. Leśny**	5	35
Recenzja książki Teuwo Kohonena: Elementy elektronicznych maszyn cyfrowych — **Bolesław Pochopień**	6	39
Recenzja książki — „Inwentyka. Metody poszukiwania twórczych rozwiązań" — **Marek Hołyński**	7—8	55
Recenzja książki W. Malca, E. Jończaka i J. Sztajera: Rachunek kosztów normatywnych przy zastosowaniu elektronicznej techniki obliczeniowej — **Tadeusz Wierzbicki**	9	43
Recenzja książki A. Rojek-Groszewskiej i A. Zaleskiego: Gromadzenie danych do elektronicznego przetwarzania — **Maria Jerczyńska**	10	36
Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki — oprac. **J. Klamborowski i A.K.**	1 — 22, 47, 2 — 26, 29, III i IV okł., 3 — 39 6 — 40, 7/8 — 56, 9 — 11, 10 — 3, 38, 12 — 22 i III okł.	

KOMUNIKATY

Komunikat	1	36
Komunikat	3	40
Informacja o przygotowaniach do Kongresu IFIP-77	6 — III skrz. 7—8 — IV skrz.	
Do Naszych Czytelników	7—8 — IV okł.	

OGŁOSZENIA

1	46, 48, III i IV okł.
2	40
3	III i IV okł.
4	IV okł.
5	40, III i IV okł.
6	IV okł.
7—8	7, III okł.
9	IV okł.
10	39, 40, III okł., IV okł.
11	40, III i IV okł.
12	IV okł.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki

● **Dialog z maszyną cyfrową** — MARTIN J. Tłum. wyd. ang. z roku 1973 WNT, Warszawa 1976 r., ss. 437, cena zł 98.—

Wprowadzenie: metodologia projektowania, operatorzy urządzeń końcowych. Dialogi alfanumeryczne. Dialogi za pośrednictwem głosu i obrazu. Rozważania natury psychologicznej. Operatorzy bez przeszkolenia. Rozważania na temat realizacji. Dodatki: 1. psychiatra rozmawia z Elizą 2. przykłady szkoleniowe.
Książkę tę oparto na materiale kursu prowadzonego w Instytucie Badania Systemów IBM.

Materiały przeznaczone są dla projektantów sytemów komputerowych oraz ich użytkowników.

● **Podręcznik użytkownika systemu STRAIRS 71** — BRZYMEK Z., KAMIŃSKI, GRYSZKIEWICZ M. — red. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1976 r., ss. 124. Prace nad automatyzacją projektowania konstrukcji inżynierskich 9.

Zakres systemu. Lista symboli podstawowych. Opis użycia symboli podstawowych. Wymagania stawiane przez system w odniesieniu do typu analizowanej konstrukcji. Opis systemu. Diagnostyka błędów. Przykłady kompletnych programów w języku STRAIRS. Uzupełnienie.
Materiały przeznaczone są dla inżynierów projektantów w zakresie budownictwa lądowego.

● **System projektowania komórek produkcyjnych na komputerze ODRA 1204** — Informator dla użytkowników. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1975, ss. 54.

Niniejsze opracowanie stanowi informator o pracach wykonanych w ramach tematu „Badanie, projektowanie i wdrażanie organizacji rytmicznej produkcji w komórkach niższych stopni przy zastosowaniu ETO". Praca badawcza była prowadzona w latach 1971—75 w Instytucie Organizacji Zarządzania Politechniki Warszawskiej pod kierownictwem doc. dr hab. St. Lisa. W opracowaniu omówiono tematy: system projektowania komórek produkcyjnych, projektowanie struktury produkcyjnej, rozmieszczenie stanowisk roboczych, projektowanie harmonogramów rytmicznej produkcji, symulacja pracy komórek i projektowanie rezerw produkcyjnych.

Materiały przeznaczone są dla projektantów zakładów przemysłowych, inżynierów technologów i organizatorów produkcji.

● **Organizacja i programowanie maszyn cyfrowych** — KOWALSKI K., PAWĘSKA R. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1976, ss. 184, cena zł 19.—

Cz. 1. Organizacja maszyn cyfrowych: system cyfrowy, sprzęt cyfrowy (hardware), organizacja zbiorów danych, oprogramowanie, obsługa systemów cyfrowych, wybrane zagadnienia systemów cyfrowych. Cz. 2: Programowanie maszyn cyfrowych: schematy blokowe, charakterystyka języków programowania, język konwersacyjny — JEAN, język algorytmiczny — FORTRAN, uniwersalny język programowania PL/I. Skrypt zawiera materiał do przedmiotów technika obliczeniowa, maszyna cyfrowa, programowanie.

● **Zbiór zadań z teorii układów logicznych** — KRUSZYŃSKI H., MISIUREWICZ P., PERKOWSKI M., RYDZEWSKI A. — Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1976 r., ss. 321, cena zł 20.—

Algebra Boole'a. Układy kombinacyjne. Układy synchroniczne. Układy asynchroniczne. Automaty abstrakcyjne. Eksperymenty i testowanie automatów. Dekompozycja automatów. Maszyny Turinga i automaty stosowe. Zadania nietypowe. Tematyczny skorowidz zadań. Niniejszy zbiór zadań obejmuje zasadniczo materiał ćwiczeń i laboratoriów z przedmiotów „Teoria Układów Logicznych" i „Teoria Automatów" prowadzonych na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej.

● **Rozproszone przetwarzanie danych. Wstępne rozważania.** Tłum. wyd. ang. Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki INFORNA. Warszawa 1976 r., ss. 135, Europejski Program Badawczy DIEBOLDA. Zeszyt 78(E140) cena zł 92.—

Wprowadzenie: narodziny przetwarzania rozproszonego, metodyka badań itp. Definicja przetwarzania rozproszonego: elementy systemów, przetwarzanie rozproszone jako narzędzie strategiczne, trzy kryteria przetwarzania rozproszonego, wachlarz cen. „Stan sztuki". Charakterystyka pod względem sprzętu i oprogramowania: wymagania projektowe, topologia sieci, powiązania teleinformatyczne, sprzęt węzłów, sprzęt miejscowy procesorów, strategia dostawców. Analiza efektywności ekonomicznej: podstawy analizy, wybór systemu, czynniki kalkulacji kosztów, korzyści i ujemne efekty, wytyczne do badań wstępnych.
Materiały przeznaczone są dla projektantów systemów EPD.

Oprac. A.K.

Ruchomy czas pracy – doświadczenia organizacyjne

Szukanie rezerw wydajności pracy oraz metod rozwiązania problemów wynikających z faktu zamieszkiwania i pracy coraz większej liczby ludzi w dużych aglomeracjach, zdynamizowało prace nad nowymi formami organizacji pracy.

Do nich należy, coraz powszechniej wprowadzany w naszym kraju, system ruchomego czasu pracy. Wprowadzanie go napotyka jednak na szereg trudności, wynikających zazwyczaj z tradycyjnego pojmowania dyscypliny pracy i poglądów na rolę pracy zawodowej w życiu człowieka, ujmujących ją najczęściej jako przymus ekonomiczny.

O trudnościach przełamywania tradycyjnych form organizacji pracy świadczą najlepiej fakty praktycznego wdrożenia nowego systemu w przedsiębiorstwach krajowych. Metodę tę wdrożono eksperymentalnie zaledwie w kilkudziesięciu polskich organizacjach przemysłowych [1]), między innymi w Zakładach Doświadczalnych Urządzeń Technologicznych (TEWA) oraz w Instytucie Lotnictwa, a także, co wydaje się interesujące z punktu widzenia zebranych doświadczeń, w ośrodku obliczeniowym Zakładów Radiowych im. M. Kasprzaka.

Najwyższa liczba osób, bo około 1000, w tym 400 pracowników fizycznych, pracuje w tym trybie w Gorzowskim „Stilonie", z czego wynika, iż ani rodzaj wykonywanej pracy, ani liczba zatrudninoych nie stanowi bariery organizacyjnej w powszechnym wprowadzaniu ruchomego czasu pracy. Wspomniane, eksperymentalne początkowo wdrożenia obecnie funkcjonują już normalnie.

JAKIE PRZESŁANKI DECYDOWAŁY O WPROWADZANIU RUCHOWEGO CZASU PRACY?

Fakt różnic indywidualnych w rozkładzie dobowym aktywności fizycznej i psychicznej człowieka jest od dawna znany fizjologom [2]).

Z autopsji zna ten fakt każdy kierownik, któremu przychodzi organizować pracę choćby małego zespołu ludzi. Różna pora gotowości do rozpoczynania pracy umysłowej powoduje, że sporo czasu w godzinach rannych, przy sztywnej organizacji pracy, zajmuje niektórym osobom rozbudzanie się i „rozkręcanie".

Zjawisko to wpływa w sposób zasadniczy na wydajność pracy w godzinach rannych. Umożliwienie pracownikowi dostosowania godzin rozpoczynania pracy do indywidualnego rytmu biologicznego ma, poza zaletą rozpoczynania pracy od wyższego wyjściowego poziomu wydajności, także zalety dla kondycji psychicznej i samopoczucia pracownika. Człowiek, który ze względu na wolne tempo działania rano nie mógł zdążyć na określoną godzinę, często naruszającą jego indywidualny rytm biologiczny, żył w stanie permanentnego stresu wynikającego z trudności w spełnieniu stawianych mu przez organizację wymagań. Niekorzystne wpływy przedłużającego się działania stresu bez możliwości zaradzenia takiej sytuacji. kumulują się, doprowadzając w rezultacie do wzrostu zachorowalności pracowników, a zwłaszcza powodują szereg niedomagań o charakterze nerwicowym oraz stany ciągłego przemęczenia i znużenia pracowników, co nie jest obojętne dla efektów produkcyjnych przedsiębiorstwa.

Dowolność w określaniu godzin rozpoczynania pracy nie wyczerpuje sprawy dostosowania pracy do indywidualnego rytmu biologicznego człowieka. Podobnie jest z godzinami kończenia pracy.

Pracownik w warunkach ruchomego czasu pracy ma możliwość pracy tak długo, jak pozwala mu jego kondycja w danym dniu.

Dowolność w czasie kończenia pracy ma kapitalne znaczenie dla pracy intelektualnej. Są bowiem okresy ogromnej wydajności intelektualnej przedłużające się ponad sakramentalne 8 godzin, gdzie efektywność wysiłku intelektualnego jest duża i długotrwała i nie może zostać zakończona z wybiciem zegara. Bywają jednak i okresy, gdy bezowocność wysiłku umysłowego nie zostaje przełamana poprzez zajmowanie miejsca przy biurku, nawet przez 8 godzin.

Nie trzeba dodawać, że szczególnie przy pracy umysłowej, praca w ruchomym czasie może być dobrze dostosowana do możliwości człowieka, a więc może powodować mniej napięć od pracy w starym systemie.

System ruchomego czasu pracy uruchamia silne bodźce, wyzwalające rezerwy tkwiące w sferze psychiki pracownika. Zwiększa zainteresowanie pracą, ogranicza napięcia wynikające z naruszenia dyscypliny pracy. W badaniach funkcjonowania tego systemu zwraca się szczególną uwagę na satysfakcję pracowników, płynącą z faktu samodzielności w określaniu spraw, związanych z rozkładem własnego czasu pracy. Rośnie poczucie odpowiedzialności pracowników oraz ich samodzielność w realizacji zadań, których wykonanie nie jest stale kontrolowane w ciągu dnia pracy przez kierownika. Fakt różnic w godzinach rozpoczynania i kończenia pracy pracowników i kierowników powoduje zjawisko decentralizacji uprawnień i przekazanie prawa do decyzji bezpośrednim wykonawcom, a więc podnosi poczucie własnej wartości pracownika.

Dodatkowymi efektami wprowadzania ruchomego czasu pracy jest likwidacja zwolnień na załatwianie spraw osobistych w ciągu dnia oraz porannych spóźnień. To ostatnie jest przede wszystkim wynikiem dostosowania godzin rozpoczynania pracy do lokalnych warunków komunikacji.

Na wielu stanowiskach pracy, przejście na nowy tryb pracy, wydaje się stosunkowo proste. Są to stanowiska na ogół samodzielne, wymagające małej ilości kontaktów roboczych z innymi komórkami zakładu, a do takich właśnie należą stanowiska w informatyce. Projektanci i programiści wykonują swoją pracę stosunkowo niezależnie, a w każdym razie przez dłuższe okresy, po ustaleniach w grupie i rozdziale zadań.

W opracowaniach nt. ruchomego czasu pracy zwraca się uwagę na jego szczególne znaczenie dla kobiet pracujących zawodowo. Dla nich praca w tym systemie oznacza lepsze dostosowanie godzin pracy do ich indywidualnej sytuacji rodzinnej.

Dowolność w organizacji i rozkładzie dnia pracy daje możliwości gospodarowania czasem, uwzględniając potrzeby rekreacyjne pracowników i ich rodzin. Otwierają się także w tej sytuacji nowe możliwości organizacji czasu wolnego w rodzinie.

W ww. opracowaniach podkreśla się także, iż gospodarowanie własnym czasem motywuje pracowników do dokształcania zawodowego [3]).

Podsumowując można stwierdzić, iż wprowadzenie ruchomego czasu pracy daje korzyści zarówno przedsiębiorstwu, jak i samym pracownikom.

---

1) Lucyna Machoł, Wojciech Świerczewski: Ruchomy czas pracy — doświadczenia krajowe i zagraniczne. Studia i Materiały 1975 nr 11/27 IPiSS.

2) Karpp B. — Les horaires Libers. Paris. Chotard et et Asset Edit. 1973 (pozycja omawia ponadto wiele innych problemów związanych z ruchomym czasem).

3) Enderlin J.: Les horaire variable. Trav. et. Meth. 1972.

Wprowadzenie ruchomego czasu pracy, jako powszechnie obowiązującego trybu pracy w organizacji, wymaga by każdorazowo dostosować jego reguły i zasady dla potrzeb i specyfiki przedsiębiorstwa. Zakłady obliczeniowe są jak gdyby szczególnie predysponowane do tej formy pracy ze względu na rodzaj wymaganych czynności zawodowych. O ile praca projektantów i programistów w tym trybie jest na ogół akceptowana i bez większych trudności może być wprowadzona, o tyle opory budzi ten tryb pracy w zastosowaniu do operatorów, konserwatorów i innych kadr informatycznych.

Wymóg ciągłej obecności tych grup zawodowych na terenie zakładu, pozornie likwiduje możliwość stosowania wobec nich ruchomego czasu pracy. Wydaje się, że przeciwdziałać temu może właściwa organizacja pracy i kontakty pomiędzy poszczególnymi grupami oraz takie ustawienia godzin pracy stałej (niekoniecznie tych samych) aby nie wpłynęło to na tok wykonywania zadań. Struktura organizacji preferująca rozdział prac projektowych, programowania i obsługi maszyn nie sprzyja wprowadzeniu tego trybu pracy do przedsiębiorstwa, gdyż opiera się zazwyczaj na przewadze zawodowych kontaktów formalnych pomiędzy pracownikami, wykonującymi różne czynności zawodowe, niezbędne w jednym toku realizacji zadania.

Łączenie pracowników w zespoły projektowo-programowe, a także włączenie operatorów, jako członków tych grup, pozwala zespołom lepiej planować tok zajęć i kolejność ich wykonywania przez poszczególnych pracowników, co może korzystnie wpływać, zarówno na wydajność pracy — nie ma przestojów wynikających z „niedoboru lub nadmiaru pracy na dany dzień", a także na samą atmosferę pracy, której nie służy, jak wiadomo, bezczynne czekanie na pracę lub pośpiech z jej nadmiaru.

Ruchomy czas pracy stanowi niewątpliwie utrudnienie dla kadry kierowniczej. W tej nowej sytuacji szczególnie dobre przemyślenie, przygotowanie i rozplanowanie zadań jest rzeczą bardzo ważną, zasadniczo decydującą o szybkości i jakości wykonywania zadań. W sytuacji ruchomego trybu pracy, ilość czasu poświęcona na interwencyjne działanie kierownika, wynikające z błędów i braków fazy planowania i rozdziału pracy, jest ograniczona do okresu „stałego czasu pracy".

Szczególnej troski i staranności wymaga także sposób instruowania wykonawców zadania o części pracy, jaka do nich należy i wymaganiach, jakie ma ta praca spełniać. Rozliczanie pracownika z wykonania zadania, a nie z czasu przesiedzianego w zakładzie, staje się w tej sytuacji nową formą pracy i jej kontroli.

Inaczej ruchomy czas pracy oznacza jedynie dowolność w formalnym odsiadywaniu określonego czasu w określonym miejscu, a nie działaniu na rzecz faktycznego podniesienia wydajności i komfortu pracy.

Niewątpliwie taki nowy sposób kontroli i rozliczania z pracy jest dla kadry kierowniczej trudniejszy niż tradycyjne formy, niemniej stosowany jest już w niektórych przedsiębiorstwach informatycznych. Niektóre firmy software'owe na Zachodzie funkcjonują całkowicie na zasadach produkcji chałupniczej. Firmy te zatrudniają na ogół kobiety, a system taki jest szczególnie dogodny dla programistek i projektanek opiekujących się małymi dziećmi.

Takim systemem pracuje firma COMPUTATION INC. [4] oraz firma F-INTERNATIONAL z siedzibą w Kopenhadze [5]. Taka forma pracy w warunkach informatyki jest kolejnym dalszym etapem w nowej organizacji prac projektowo-programowych.

W Zjednoczeniu Informatyki pierwsza próba wprowadzenia ruchomego czasu pracy została podjęta w ZETO Kraków. Objęła ona projektantów, programistów, pracowników administracji, nie dotyczyła natomiast pracowników, których obecność na terenie zakładu jest nieodzowna w ciągu całego dnia pracy [6].

4) W. Asprey: Women Speak out DP Coreers. Datamation 8/75.

5) Computer Weekly International z dn. 3 July 1975.

6) Ruchomym czasem pracy nie zostali objęci następujący pracownicy: zatrudnieni na pół etatu, sekretariatu, centrali telefonicznej, obsługi fizycznej i eksploatacji maszyn (operatorzy i konserwatorzy).

W zakładzie tym załoga pracuje w systemie ruchomego czasu pracy od 1 listopada 1975 r. Doświadczenia zebrane w tym okresie stanowią już podstawę do oceny systemu i formułowania postulatów jego ulepszenia.

Dla uzupełnienia obrazu, w jakich warunkach kierownictwo zakładu podjęło decyzję o wprowadzeniu ruchomego czasu pracy warto dodać, że ZETO Kraków jest rozproszone lokalizacyjnie. Poszczególne grupy pracowników pracują w różnych miejscach na terenie miasta i zdarza się tak, że w jednym miejscu pracują zarówno ci, którzy objęci są ruchomym czasem pracy, jak i pracujący w starym trybie. Regulamin ruchomego czasu pracy wprowadzony w tym ZETO zakłada „stały czas pracy" dla wszystkich od 8^{00}—12^{00} (w soboty 8^{00}—11^{00}) i w tym czasie wszyscy pracownicy muszą być na miejscu. W zasadzie nie można wtedy odbywać narad i konferencji — ograniczone są także wyjścia służbowe. Godziny pracy, które dopuszcza regulamin to 6^{00}—17^{00}, w soboty do 15^{00}. Okres rozliczeniowy trwa 2 tygodnie, a dopuszczalne zaległości w czasie pracy mogą wynosić 8 godzin. Ewidencja czasu pracy prowadzona jest w książce „przyjścia i wyjścia". Oddzielnie prowadzona jest książka „wyjść służbowych".

Podstawowym dokumentem dla rozliczania czasu pracy jest karta ewidencji czasu pracy pracowników prowadzona w ramach ich komórki organizacyjnej. Kilkumiesięczne doświadczenia kierownictwa i załogi przedsiębiorstwa pozwalają już na wstępną ocenę zarówno organizacji pracy w tym trybie, dyscyplniy pracy, jak i atmosfery w zakładzie. Pozwalają także na formułowanie bardziej precyzyjnego wprowadzania go w innych ośrodkach obliczeniowych, uwzględniających różnice w strukturze zakładów i specyfice wykonywanych zadań.

Pomocą w ocenie funkcjonowania ruchomego czasu pracy i podsumowania doświadczeń z tego okresu były, przeprowadzone w kwietniu br., badania sondażowe [7] na terenie zakładu. Objęły one wszystkich pracowników, pracujących w tym trybie. Ich głównym zadaniem było rozpoznanie opinii pracowników ZETO Kraków na temat pozytywnych i negatywnych konsekwencji wprowadzenia ruchomego czasu pracy, między innymi odpowiedź na następujące pytania.

— jak oceniane są przez pracowników korzyści zawodowe i pozazawodowe wynikające z wprowadzenia ruchomego czasu pracy?

— jak oceniany jest wpływ ruchomego czasu pracy na organizację pracy przez różne grupy zawodowe i kadrę kierowniczą?

— jakie trudności w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa wywołuje wprowadzenie ruchomego czasu pracy?

— jakie są postulowane przez pracowników zmiany w regulaminie ruchomego czasu pracy?

Wprowadzenie ruchomego czasu pracy generalnie zostało ocenione jako pozytywna zmiana w organizacji pracy w zakładzie. Blisko 98% osób biorących udział w badaniach odpowiedziało iż nie wróciłoby do poprzedniego systemu pracy. Charakterystyczne jest to, że cała kadra kierownicza (100%), dla której ten tryb pracy jest utrudnieniem w organizacji pracy zespołów, opowiada się za nim.

RUCHOMY CZAS PRACY A KORZYŚCI OSOBISTE DLA PRACOWNIKÓW

Główne korzyści odnoszone w sytuacji ruchomego czasu pracy zarówno w obszarze życia prywatnego (rodzinnego), jak i dotyczące samego pracownika na terenie zakładu (stwarzające poczucie wyższego komfortu psychicznego), przedstawiają się następująco:

- dla 51% osób ankietowanych najistotniejsze są korzyści, wynikające dla organizacji życia prywatnego i rodzinnego oraz opieki nad dziećmi, przy czym jak można się było spodziewać, jest to ważniejsze dla kobiet, osób z dziećmi niż pozostałych pracowników.
- dla 18% ankietowanych ważna jest możliwość załatwiania spraw prywatnych w ciągu dnia pracy, bez konieczności uzgodnienia tego faktu z kierownictwem, w zamian za możliwość odpracowania tego czasu w dowolnym dniu w okresie rozliczeniowym.
- dla 15% ankietowanych istotną korzyścią jest możliwość godzenia pracy zawodowej z zajęciami pozazawodowymi, w tym i rekreacją. Ta kwestia jest szczególnie eksponowana

7) Podjęte przez Pracownię Analiz Zarządzania OBRI.

przez naczelną kadrę kierowniczą i osoby stanu wolnego, częściej mężczyzn niż kobiety.

● dla 5% ankietowanych ruchomy czas pracy oznacza możliwość nauki po godzinach pracy — o tej sprawie mówią częściej osoby bez dzieci, projektanci i programiści, osoby po szkole pomaturalnej. Dla tych ostatnich oznacza to ułatwienie w zdobyciu pełnego wyższego wykształcenia — jest więc wymieniane przez 12% ankietowanych z tym rodzajem wykształcenia.

RUCHOMY CZAS PRACY A KOMFORT PSYCHICZNY PRACY

Pierwszym czynnikiem poprawiającym komfort zdaniem ankietowanych jest **likwidacja spóźnień** i stresującej sytuacji tłumaczenia się z każdego spóźnienia. Mówi o tym grupa 32% ankietowanych i jest to sprawa ważna dla wszystkich, niezależnie od stanu rodzinnego, grupy zawodowej, funkcji kierowniczej i wykształcenia. Pozostawienie pracownikowi **możliwości decydowania o własnym czasie pracy** jest kolejno — drugim co do ważności czynnikiem podnoszącym komfort pracy — jest wymieniany przez 26% osób. Ten czynnik jest ważny dla pracowników niezależnie od różnic w stanie cywilnym i niezależnie od płci.

Ważniejszy jest ten czynnik jednak dla rodzin liczniejszych, ze zrozumiałych, omówionych wcześniej względów, dla programistów i administracji, dla pracowników z wykształceniem podstawowym i średnim. Komfort psychiczny płynie z faktu, że w nowym trybie pracy zostawia się decyzje, zastrzeżone do tej pory dla kierownictwa, samym pracownikom. Podnosi się tym samym poczucie własnej wartości, a więc zaspokaja potrzebę wysoko stawianą w hierarchii ludzkich potrzeb.

Następne czynniki to: **samodzielność podejmowania decyzji i możliwość planowania własnego rozkładu zajęć.** Łącznie o tych dwu kwestiach mówi 20% ankietowanych.

Jest pewna, choć nieliczna grupa osób, dla których najpoważniejszą korzyścią z ruchomego czasu pracy, wpływającą na komfort pracy jest **możliwość pracy w godzinach, kiedy w zakładzie jest spokojniej,** np. wcześnie rano lub późnym popołudniem, co szczególnie podkreślają projektanci i kadra kierownicza.

Podsumowując opinie o korzyściach płynących z ruchomego czasu pracy należy powiedzieć, że najważniejsza jest otwarta przez pracę w trybie ruchomego czasu pracy, możliwość dostosowania godzin pracy do potrzeb rodziny, własnych zajęć pozazawodowych oraz podniesienie komforu psychicznego pracy zawodowej, wypływające z faktu likwidacji stresujących spóźnień oraz z faktu pozostawienia pracownikowi swobody decyzji o godzinach pracy, rozkładzie własnych zajęć, co ważne jest szczególnie dla grup pracowniczych, które kompetencji takich do tej pory nie miały.

GŁÓWNE MOTYWY WYBORU OKREŚLONYCH GODZIN ROZPOCZYNANIA I KOŃCZENIA PRACY

Ruchomy czas pracy zostawia dowolność pracownikowi w określaniu godzin rozpoczęcia i kończenia pracy.

Interesujący jest rozkład wyboru godzin pracy. Najliczniejsza grupa osób rozpoczyna pracę o 7^{30} (40% ankietowanych).

Dla 60% pozostałych pracowników możliwość dowolnego wyboru godzin jest bardzo ważna, korzystają bowiem z możliwości rozpoczynania pracy dużo wcześniej tj. o 6^{30}.

Są to przeważnie pracownicy z dziećmi, częściej programiści niż pracownicy administracji i projektanci, częściej kierownicy niższego szczebla niż kierownicy działów (pionu).

Druga część ww. 60% wybiera późniejsze godziny. Są to częściej mężczyźni niż kobiety, częściej projektanci niż pozostałe grupy. Dowolność w wyborze godzin rozpoczęcia pracy jest dla większości ankietowanych poważną zmianą sposobu organizacji godzin pracy.

Jeszcze większe zróżnicowania występują w godzinach kończenia pracy. Spora grupa pracowników kończy pracę o 15^{30}, ale jest to tylko 30% ankietowanych. Reszta korzysta ze zróżnicowanych godzin kończenia pracy dostosowując je do własnych potrzeb i możliwości.

Jest rzeczą uderzającą, że procent osób kończących pracę w godz. od 14^{00}—15^{30} jest duży co oznacza, że zdecydowana większość pracowników (78%) stara się nie dopuszczać do powstawania dużych zaległości w okresie rozliczeniowym i pracuje po 7/8 godzin.

Powody wyboru określonych godzin pracy wiążą się w różny sposób z czynnikami omówionymi wcześniej i rzucają pewne światło na źródła pozytywnych ocen ruchomego czasu. Powodem wymienionym najczęściej są względy rodzinne i prywatne. 40% wszystkich ankietowanych wymienia ten powód jako najważniejszy dla decyzji o godzinach pracy. Przy tym jest to powód decydujący przede wszystkim o wyborze godzin pracy przez kobiety, osoby z dziećmi, częściej przez programistów i administrację niż projektantów oraz kadry kierownicze średniego szczebla niż kadrę naczelną.

Osoby wolne, bez dzieci, projektanci oraz kadra kierownicza wyższego szczebla, częściej niż pozostali wybierają określoną porę pracy, ze względu na wyższą sprawność intelektualną w tych godzinach.

Łatwiejszy dojazd w nietypowych godzinach pracy jest trzecim z powodów, dla którego pracownicy wybierają określone godziny. Wprowadzenie ruchomego czasu pracy poprawia warunki dojazdu 16% pracowników.

Dla pewnej grupy pracowników wybór określonych godzin pracy jest wynikiem przyzwyczajenia. Jest to jednak, biorąc ogólnie, nieduża grupa osób, i dla nich ruchomy czas nie wprowadza istotnych zmian w kwestii godzin rozpoczynania i kończenia godzin pracy.

RUCHOMY CZAS PRACY A KORZYŚCI DLA ZAKŁADU

Główne korzyści ruchomego czasu pracy **dla zakładu** zdaniem pracowników polegają przede wszystkim na:
- ● zwiększeniu efektywności i wydajności pracy (40,1%)
- ● poprawie dyscypliny pracy (23,7%)
- ● poprawie atmosfery pracy (21,3%).

Kadra kierownicza, a szczególnie kierownicy działów i pionów zwracają ponadto uwagę na poprawę stosunków międzyludzkich, jako konsekwencji wprowadzenia nowego trybu pracy.

Grupa pracowników administracji, w odróżnieniu od pozostałych grup zawodowych, podkreśla korzystny wpływ na atmosferę pracy, natomiast projektanci i programiści mówią o zwiększeniu efektywności i wydajności pracy oraz poprawie dyscypliny pracy.

Negatywnych konsekwencji wprowadzenia ruchomego czasu pracy upatrują ankietowani, głównie w utrudnieniu kontatków z innymi komórkami ze względu na „sztywny czas" pracy w godz. 8—12 oraz w pogorszeniu organizacji pracy.

Kadra kierownicza oraz projektanci i programiści szczególnie podkreślają **trudności w kontaktowaniu się z klientami,** użytkownikami po godzinach „stałego czasu pracy".

Wynika to z faktu iż na kontakty te zostaje mało czasu, natomiast trudno jest opuścić ZETO w godzinach „stałego czasu pracy" ze względu na zasady regulaminu. Także pracownicy administracji, choć w mniejszym stopniu, podkreślają iż trudno jest kontaktować się z pracownikami innych działów (przy rozproszonej lokalizacji), ze względu na konieczność obecności w zakładzie w godzinach „sztywnego czasu".

Pracownicy administracji zwracają uwagę także na pogorszenie, w związku z powyższym, organizacji pracy i wydajności pracy.

W zakresie organizacji pracy, wprowadzenie ruchomego czasu pracy wpływa szczególnie, zdaniem pracowników, na **zmniejszenie czasu i ilości kontaktów między pracownikami (9,8%), na konieczność lepszego planowania swoich zajęć (27,9%)** oraz **podniesienie samodyscypliny pracowników** w godzinach „stałego czasu pracy" (47,5%).

Kierownicy zespołów zwracają uwagę na fakt **trudności w ewidencji czasu pracy podległych pracowników** i sporządzaniu harmonogramów czasu pracy (13,3%), natomiast kierownicy pionów i działów na trudności w **koordynacji wykonywanych prac pomiędzy zespołami** (12,5%), oprócz już wyżej wspomnianych konsekwencji.

PROPOZYCJE MODYFIKACJI REGULAMINU RUCHOMEGO CZASU PRACY, ZGŁASZANE PRZEZ PRACOWNIKÓW

W związku z wyłaniającymi się, a nieprzewidywanymi wcześniej skutkami organizacyjnymi wprowadzenia ruchomego czasu pracy, pracownicy zakładu postulują szereg

zmian regulaminowych, mających na celu zarówno poprawę organizacji pracy, jak i ułatwienia dla pracowników.

Najczęściej proponowane zmiany dotyczą:
- sposobu rozliczania czasu pracy, a więc odciążenia pracowników od codziennego wyliczania czasu pracy, co jest szczególnie uciążliwe dla projektantów i programistów
- wprowadzenia innej procedury zapisywania godzin — rozpoczęcia pracy (w sytuacji przyjścia do zakładu o tej samej porze dużej ilości osób, ostatnie z nich tracą kilka lub kilkanaście minut czasu pracy na skutek konieczności wpisywania się kolejnych osób co 1 minutę).

Postulowane zmiany dotyczące „stałego czasu pracy" obejmują:
— możliwość rozszerzenia godzin ruchomego czasu pracy od godz. 6—20 zamiast obecnego okresu od godz. 6—17 — pracownicy motywują ten postulat, chęcią pracy w godzinach wieczornych, kiedy jest spokój i cisza w zakładzie, możliwością dłuższej pracy w jeden dzień, a krótkiej w inny, szczególnie zwracają na to uwagę projektanci i programiści
— możliwość zmiany rannych godzin przychodzenia do pracy od godziny 6—9, a nie od godz. 6—8, a tym samym przesunięcie godzin stałego czasu pracy na godz. 9—13
— ustalenie nienakładających się lub zachodzących częściowo godzin „stałego czasu pracy" dla grup produkcyjnych i pracowników administracji, ze względu na trudności w kontaktach służbowych między pracownikami zlokalizowanymi w różnych miejscach pracy na terenie miasta. Pracownicy podkreślają, iż nie wszystkie sprawy można załatwić telefonicznie, natomiast konieczność obecności w godzinach „stałego czasu pracy" na miejscu, utrudnia kontakty i załatwianie spraw
— skrócenie stałego czasu pracy do 2—3 godzin dla projektantów i programistów, ze względu na utrudnione kontakty z klientami, których w macierzystych instytucjach można zastać w godzinach, kiedy w ZETO jest „stały czas pracy". Spotkania z klientami po godzinie 12^{00} są mało efektywne, ze względu na krótki czas spotkań i zmęczenie pod koniec dnia pracy itp.

Podsumowując można stwierdzić, iż wprowadzenie ruchomego czasu pracy w ZETO Kraków okazuje się posunięciem korzystnie ocenianym przez pracowników. Główne korzyści wynikają z akceptacji przez kierownictwo zakładu potrzeb pracowników, związanych z życiem rodzinnym i prywatnym, a także z podniesienia psychicznego komfortu pracy.

System ruchomego czasu pracy może podnieść przede wszystkim wydajność poprzez umożliwienie pracy swoim pracownikom w godzinach ich najwyższej sprawności intelektualnej, likwidując absencję spowodowaną załatwianiem spraw osobistych w godzinach pracy, poprzez stworzenie pracownikom możliwości odczucia własnej odpowiedzialności za własny rozkład i samokontrolę zajęć.

Dla pracownika ruchomy czas pracy oznacza możliwość planowania godzin pracy jako integralnej części życia pozazawodowego, łatwiejszą oragnizację czasu wolnego, lepszą organizację zajęć związanych z rolą rodzinną, a także co wydaje się szczególnie ważne, likwiduje napięcia psychiczne wynikające z trudności funkcjonowania w sztywnych ramach czasowych i monotonności układu godzin pracy.

Uzyskane w ZETO Kraków doświadczenia we wdrażaniu ruchomego czasu pracy mogą okazać się niezwykle korzystne przy wprowadzaniu tego typu rozwiązań organizacyjnych w innych zakładach ZETO.

Opracowały: I. Malerczyk-Dańda
E. Ożóg-Skolimowska

Z KRAJU

Sport i rekreacja w ZETO

W dniach 6—8.08.1976 rozegrano na Zalewie Zegrzyńskim I Turystyczne Regaty Żeglarskie o Puchar Dyrektora Naczelnego Zjednoczenia Informatyki.

W tej sportowej walce wzięło udział ponad 50 informatyków z 10 ZETO, OBRI oraz Zjednoczenia. Szczególnie drugi dzień Regat rozegrany przy dobrych warunkach atmosferycznych dostarczył dużo niezapomnianych wrażeń. Po rozegraniu pięciu biegów — z których do klasyfikacji zaliczane były trzy najlepsze — zwyciężyła załoga z ZETO Kielce przed ZETO Opole i OBRI Warszawa.

Nie powiodło się natomiast załodze „wilków morskich" ze Szczecina, dla której wody Zalewu Zegrzyńskiego i wiejące wiatry okazały się niesprzyjające, co spowodowało zajęcie ostatniego miejsca w klasyfikacji. Nieco lepiej wypadła załoga „wilków morskich" z Koszalina, która uplasowała się na siódmej pozycji.

Opinia uczestników nt. Regat jest zgodna: Regaty, które były zorganizowane po raz pierwszy eksperymentalnie na Zalewie Zegrzyńskim powinny wejść na stałe do kalendarza imprez organizowanych przez Zjednoczenie Informatyki.

Dotychczas w Zjednoczeniu organizowane są corocznie trzy imprezy:
— Zawody Narciarskie na przełomie lutego i marca
— Rajd Bieszczadzki w ostatniej dekadzie czerwca. Stałym organizatorem tej imprezy jest ZETO Rzeszów
— Złaz Świętokrzyski we wrześniu, organizowany corocznie przez ZETO Kielce.

Organizatorem zawodów narciarskich jest zwycięska drużyna w klasyfikacji zespołowej. Organizatorem tych zawodów w roku 1977 będzie ZETO Katowice.

Jerzy Kurkiewicz

OD REDAKCJI:

Organizatorem Regat Żeglarskich jest Zjednoczenie Informatyki. Mgr inż. Jerzy Kurkiewicz w imieniu organizatorów zapewnia o staraniach, aby regaty odbywały się każdego roku w pierwszą wolną sobotę sierpnia.

Język FORTRAN dla minikomputerów serii MERA 300

W Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Podstaw Technologii i Konstrukcji Maszyn opracowano na zlecenie i przy współpracy Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Systemów Minikomputerowych MERA ZSM, kompilator języka FORTRAN-305 na minikomputer MERA-305.

Język FORTRAN-305 jest podzbiorem standardowego języka FORTRAN, określony specyfiką minikomputera MERA-305. Ograniczenia podzbioru, a także pewne odstępstwa od standardu FORTRANU wynikają przede wszystkim z niewielkiej pojemności pamięci operacyjnej oraz podstawowej listy operacji minikomputera. Opracowano system operacyjny dla obsługi kompilatora i programów wynikowych. System ten zapewnia zakładanie bibliotek programów źródłowych i ich aktualizację na dysku. System FORTRAN 305 umożliwia wykorzystanie minikomputera MERA-305 do obliczeń inżynierskich. Dobór podzbioru języka i konstrukcja całego systemu zapewniają szybkie nauczenie się nawet dla mało wprawnego programisty. System FORTRAN 305 rozpowszechniany jest wśród użytkowników minikomputerów MERA-305 przez Zakłady Systemów Minikomputerowych MERA-ZSM.

Obecnie opracowywany jest system FORTRAN 306 dla minikomputera MERA-306 przy współpracy z OBR SM. System ten będzie zawierał także elementy umożliwiające zastosowanie do przetwarzania danych.

W jednym z następnych numerów INFORMATYKI opublikowany zostanie artykuł omawiający szerzej systemy FORTRAN-305 i 306.

Edward Turek
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy
Podstaw Technologii i Konstrukcji Maszyn
Warszawa

Co jest potrzebne informatyce?

Zapowiadane szeroko na łamach naszego miesięcznika ogólnokrajowe sympozjum INFOGRYF-76, zorganizowane staraniem Politechniki Szczecińskiej, Szczecińskiego Oddziału TNOiK i ZETO Szczecin, zgromadziło w dn. 15—18 września imponującą liczbę — blisko siedemset uczestników.

Od strony spektakularnej rangę imprezy podniosło zainagurowanie jej przez wiceministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki — prof. dr hab. Walerego Kujawskiego. Od strony organizacyjnej imprezę uznać należy za wzorową. Od strony merytorycznej da się ją sprowadzić do pytania postawionego w tytule artykułu.

Foto 1. Wiceminister Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki prof. dr hab. Walery Kujawski otworzył obrady III sympozjum INFOGRYF. W swoim przemówieniu przypomniał zadania jakie stoją przed informatyką i jej znaczenie podnoszone na VII Zjeździe PZPR

Zarówno sympozjum „Organizacyjne problemy wdrażania systemów APD" jak i sesja „Nauka — Informatyce" a nawet „giełda systemów", w różnym stopniu ogólności lub szczegółowości zajmowały się aktualnymi problemami jakie nurtują środowisko informatyczne.

Okazało się raz jeszcze, że każda próba ukierunkowania zainteresowań uczestników w stronę tematyki specjalistycznej kończy się tylko połowicznym sukcesem. Zwłaszcza dzieje się tak w sytuacji, gdy problemy kluczowe nie są rozwiązane w sposób zadowalający.

I tak na przykład najwięcej mówiono o problemach organizacyjnych wdrażania systemów APD w kontekście znanych perypetii z uzyskiwaniem i eksploatacją sprzętu informatycznego, kłopotów lokalowych i kadrowych.

Znacznie mniej słyszało się o problemach szczegółowych konkretnych ośrodków. Potwierdziło się więc jeszcze raz, że krajowe środowisko lubuje się w kompleksowym dyskutowaniu tematów i to na wyższym szczeblu uogólnienia.

Foto 2. Konfrontacja teoretyków i praktyków informatyków zorganizowana w ramach INFOGRYFU, pomimo mniejszych niż się spodziewano efektów jest bezwątpienia przedsięwzięciem wartym kontynuacji. Zwłaszcza, że panuje powszechne przeświadczenie o wysokim poziomie teorii informatyki w Polsce i nieporównanie małych korzyściach wynikających z tego stanu rzeczy dla praktyki informatycznej. Na zdjęciu fragment spotkania

Podobnie na forum giełdy systemów, która obok zdecydowanie roboczego charakteru (prezentacja opracowanych systemów i transakcja sprzedaży-kupna) stawała się momentami płaszczyzną gorących dyskusji, wykraczających poza strukturę i użyteczne walory systemów, dotyczących spraw ogólniejszej natury.

Pozostając na chwilę przy giełdzie, której organizatorzy trzeciego INFORGRYFU nadali tym razem koronną rangę, należy podkreślić jej przydatność i zachęcić także organizatorów innych konferencji do jej powielania.

Nie sposób w tym miejscu pominąć osobistą rolę jaką w organizacji giełdy pełnił zaangażowany bez reszty w jej przebieg mgr inż. Edward Kram.

Wkraczając zaś do oceny przebiegu sympozjum „Organizacyjne problemy wdrażania systemów APD" należy do jego dodatnich stron zaliczyć próbę systematycznego wyliczenia uniwersalnych warunków sprzyjających optymalizacji prac implementacyjnych systemów w podstawowych branżach.

Najmniej może efektownie wypadła sesja „nauka — informatyce" pomyślana w założeniu jako próba konfrontacji wzajemnych oczekiwań i potrzeb między praktykami a naukowcami. Odnosiło się wrażenie, że praktycy nie są dostatecznie zorientowani w możliwościach przenoszenia osiągnięć teorii na grunt praktycznych zastosowań.

Atrakcyjność konferencji podniosły liczne imprezy towarzyszące. O spotkaniu kolegium redakcyjnego INFORMATYKI z czytelnikami piszemy w innym miejscu. Tu warto wspomnieć o wieczorkach autorskich, salonie gier decyzyjnych i pokazie teletransmisji Kołobrzeg — Wrocław prowadzonym przez ekipę ELWRO.

Równolegle do INFOGRYFU odbyło się spotkanie kół naukowych informatyki wyższych uczelni.

Konferencja zapisze się bez wątpienia trwale w pamięci licznie przybyłych informatyków, a jej dorobek jest niepowtarzalny, pomimo paru drobnych potknięć.

Wydaje się, że jeżeli Kołobrzeg ma być stałym miejscem obrad INFOGRYFU, instytucje szczecińskie, a więc organizujące tę imprezę na obcym terenie winne wejść w ściślejszy kontakt z władzami miasta.

Ogólnie należy konferencję ocenić pozytywnie, a z tej racji podnieść zasługi organizatorów z mgr Edwardem Kolbuszem i mgr Wiesławem Radomińskim na czele.

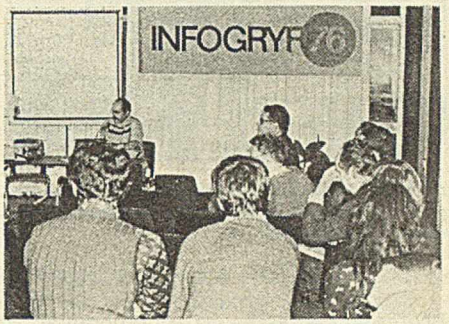


Foto 3. Kolejną próbą organizacji rynku oprogramowania była zorganizowana w ramach sympozjum GIEŁDA SYSTEMÓW. Na jej praktyczne wyniki przyjdzie napewno jeszcze nieco poczekać, ponieważ transakcje będą się finalizowały w czasie pokonferencyjnym. Wszelako powodzenie GIEŁDY, stanowi kolejny argument na rzecz organizacji stałego banku informacji o wdrożonych systemach APD i powołania stałej, wyspecjalizowanej agendy do obrotu oprogramowaniami. Na zdjęciu przedstawiciel CPN z Wrocławia w trakcie prezentacji systemu odpowiada na pytania potencjalnych nabywców

Zaś uważny obserwator sympozjum INFOGRYF, z rozmaitych wątków przewijających się na wszelkiego rodzaju sesjach, mógłby skontrolować katalog potrzeb jakie aktualnie występują w środowisku informatycznym.

Potrzeby informatyki są nadal spore jeżeli miałaby ona mieć format nowoczesny. Jest jednak znamienne, że akcenty zapotrzebowania zaczynają przesuwać się coraz to bardziej w dziedzinę oprogramowania.

Po okresie uporczywych nawoływań o nowoczesny sprzęt, w momencie w którym jakość krajowych komputerów wyciszyła żądania w tym zakresie, stało się oczywiste, że sprzęt ten który jest — po to aby mógł być efektywnie wykorzystany, należy dobrze oprogramować.

Stąd też powodzenie na INFOGRYFIE giełdy systemów i dyskusje wokół technologii oprogramowania.

Krystyn Bernatowicz
Foto: A. Klimek

Kołobrzeskie spotkanie z Czytelnikami

W ramach zaplanowanych imprez towarzyszących obchodom Kołobrzeskich Dni Informatyki odbyło się w pięknym hotelu „Solny" spotkanie redakcji z czytelnikami miesięcznika INFORMATYKA. Po krótkim zagajeniu i przedstawieniu zebranym przedstawicieli zespołu redakcyjnego, prowadzący spotkanie oddał głos Redaktorowi Naczelnemu INFORMATYKI prof. dr hab. inż. Leonowi Łukaszewiczowi.

Foto 1. Redaktor Naczelny INFORMATYKI prof. Leon Łukaszewicz odpowiada na pytania Czytelników

Profesor Łukaszewicz przypomniał w skrócie historię rozwoju miesięcznika, problemy redakcji i perspektywy rozwoju pisma. W ciągu dziesięciu lat istnienia nakład wzrósł dziesięciokrotnie i osiąga obecnie ponad 7 tys. egzemplarzy. Zmieniła się także zawartość i układ treści. Profesor zaproponował trzy zasadnicze problemy do przedyskutowania: przystępność drukowanych materiałów, model pisma i dopływ materiałów. W trakcie dyskusji wyłoniły się inne zagadnienia, jak trudności w pisaniu artykułów i sprawa pomocy piszącym, sprawa honorariów, przyspieszenia obiegu informacji a także terminologii.

Czytelnicy zgodnie stwierdzili, że poziom publikowanych prac znacznie wzrósł. Dobrze to czy źle? Pytanie nie jest bynajmniej retoryczne. Część czytelników uważa, że ze wzrostem stopnia trudności publikowanych artykułów, zmalała przystępność pisma.

Jest niewątpliwie faktem, że INFORMATYKA jako jedyne czasopismo o tym profilu, powinna zaspokajać w zakresie informacji potrzeby wszystkich czytelników związanych z informatyką. To oznacza, że nie można rezygnować z publikacji trudniejszych lub mających charakter naukowy, jednakże artykuły powinny być pisane tak, aby każdy czytelnik mógł zrozumieć przynajmniej ich sens. To jest podstawowy problem. Forma nadsyłanych artykułów jest w wielu przypadkach daleka od doskonałości. Nie można jednak żądać od specjalistów informatyków czy elektroników szybkiego i pełnego opanowania warsztatu pisarskiego. Ponadto jak zauważył Profesor Łukaszewicz, brak jest literatury w języku polskim o technice pisania artykułów do czasopism specjalistycznych. Tę lukę redakcja stara się wypełniać w ten sposób, że w wielu przypadkach, redaktorzy działowi konsultują się z autorami przedstawiając swe uwagi oraz proponując zmiany układu treści i formy, niekiedy bardzo szczegółowe.

W ostatnim czasie dopływ materiałów znacznie zmalał co uniemożliwia ich naturalną selekcję i odpowiedni dobór.

Foto 2. Czytelnicy zgłaszają swoje postulaty

tem zwiększenia objętości lecz drukowanie specjalistycznych prac dla wąskiego kręgu odbiorców w miesięczniku czytanym przez ok. 50 tys. osób byłoby chyba przedsięwzięciem chybionym. Tego rodzaju prace powinny być publikowane w wydawnictwach naukowych.

Innym zagadnieniem, poruszanym przez Jerzego Nowaka z Gliwic jest przyspieszenie obiegu informacji. Jest to sprawa, którą poruszali przedstawiciele ośrodków zetowskich na naradzie w Krakowie w czerwcu br. Aby wyjść naprzeciw tym postulatom redakcja postanowiła przeznaczyć dwie kolumny (ostatnią i przedostatnią) na stałą rubrykę: AKTUALNOŚCI drukowaną w trybie przyspieszonym. Spodziewamy się, że Czytelnicy, a w szczególności ośrodki zapełnią te kolumny pilną informacją bieżącą. Widzimy tu miejsce na przykład dla zawiadomień o mających się odbyć imprezach krajowych, informacji o wdrożeniach, rozbudowie instalacji, dla komunikatów z seminariów i narad krajowych, dla relacji z wyjazdów zagranicznych np. o interesujących systemach itp.

W ten sposób zapewniony zostanie „zewnętrzny obieg informacji", o któ-

Foto 3. Sala nie mogła pomieścić wszystkich zainteresowanych

Pewne nadzieje wiąże się z uaktywnieniem środowiska a także z powiększeniem zespołu redakcyjnego. Czytelnik z Gdańska Stanisław Brauer zaproponował otworzenie na łamach INFORMATYKI giełdy systemów oraz utworzenie działu ogłoszeń. W dziale tym można byłoby zamieszczać informacje handlowe np. sprzedam wolny czas itp. Propozycje te są interesujące i będą rozważane przez zespół redakcyjny.

Inny czytelnik Michał Ziębiński z Warszawy postulował zwiększenie objętości miesięcznika, aby umożliwić drukowanie trudniejszych prac. Redakcja wystąpiła do WCT z postula-

rym pisaliśmy w numerze dziewiątym z br.

Czytelnik Z. Szymański z Warszawy chciałby, aby więcej było artykułów z dziedziny ekonomiki informatyki.

Potrzeba publikacji na temat zasad obrotu oprogramowaniem, zasad kalkulacji cen itp. jest oczywista. Redakcja chętnie zamieści artykuły poruszające te tematy. Zgadzamy się również z czytelnikiem J. Płońskim z Łodzi, który zwraca uwagę na potrzebę prezentowania „konkretnych" rozwiązań.

Natomiast nie możemy zmienić zasad ustalania wysokości honorariów. Po-

sługujemy się cennikiem WCT NOT i jesteśmy podporządkowani ogólnym zasadom rozliczeń z autorami.

Wśród innych spraw istotną wydaje się być sprawa terminologii informatycznej. W walce o czystość języka i ujednolicenie terminologii redakcja odnotowuje szereg sukcesów lecz zadań, przybywa jeszcze więcej. Rola redakcji jest tu wiodąca.

Czytelnicy podawali także przykłady czasopism zagranicznych o podobnym profilu, które uważają za dobrze redagowane sugerując możliwość korzystania z gotowych wzorów.

INFORMATYKA musi spełniać różnorakie funkcje, z których najważniejsze są dwie. Przekazać specjalistom informatykom w miarę szczegółowe informacje o aktualnym stanie bazy i techniki przetwarzania danych w kraju i na świecie oraz popularyzować w społeczeństwie ideę konieczności wprowadzania informatyki w codziennej praktyce.

Foto 4. Rozmowy w kuluarach

Ta dwoistość zadań nakłada na redakcję poza oczywistą koniecznością zwielokrotnienia obowiązków redaktorów — odpowiedzialność za utrzymanie proporcji pomiędzy efektami tych różnych przedsięwzięć oraz odpowiednie wyważenie treści stosownie do potrzeb ogółu.

Jeżeli przypomnimy, że kilkuosobowy skład redakcji oraz skromne środki, jakimi ona dysponuje zapewniają możliwości nieporównywalnie małe z tymi jakie mają redakcje miesięczników o podobnych profilach wydawanych w innych krajach, to staje się oczywiste, że bez pomocy czytelników współpracujących z zespołem redakcyjnym, wydawanie miesięcznika byłoby przedsięwzięciem trudnym do zrealizowania.

Spotkanie to było bardzo owocne we wnioski i postulaty. Wydaje się, że należałoby organizować takie spotkania przynajmniej raz w roku.

A. Klimek
Fotografował A. Klimek

Wiek dojrzały ZETO-Gdynia

Seria jubileuszów trwa. Czwartym z kolei dziesięciolatkiem w sieci Zjednoczenia Informatyki zostało gdyńskie ZETO. Moment ten — podobnie jak poprzednio we Wrocławiu, Katowicach, Krakowie, dał asumpt do podsumowania efektów dotychczasowej działalności i refleksji nad przemianami w informatyce polskiej na przykładzie Gdyni.

A więc na przekór wiecznym malkontentom ilość i poziom sprzętu informatycznego rosną dość dynamicznie. Dziesięć lat temu ZETO-Gdynia do nakreślonych zadań startowało z trzema zestawami tabulatorów, 10 osobową kadrą i sporym entuzjazmem. W rok później otrzymało pierwszy komputer — ICT 1904, drugi po stoczniowym ELLIOCIE 803 komputer na całym Wybrzeżu.

Gdyby na tym tle rozpatrywać obecny stan sprzętu — porównanie byłoby szokujące. Dziś ZETO Gdynia, poza dalej sprawnym ICT 1904 wyposażonym w 2 jednostki pamięci dyskowej (po 8 MB), 6 jednostek pamięci taśmowej, 2 drukarki i 2 czytniki kart, dysponuje dwoma egzemplarzami ODRY 1305 w następujących konfiguracjach:

- ODRA 1305 z pamięcią operacyjną 128 k z 4 jednostkami pamięci bębnowej, 8 jednostkami pamięci taśmowej i 2 jednostkami pamięci dyskowej (po 30 MB) firmy ICL, drukarką wierszową, czytnikiem perforatorem taśmy oraz 2 czytnikami kart
- ODRA 1305 z pamięcią operacyjną 64 k z 6 jednostkami pamięci taśmowej, drukarką wierszową, czytnikiem — perforatorem taśmy oraz czytnikiem kart.

Pomiędzy komputerem ICT 1904 a ODRĄ 1305 zainstalowano przełącznik (standard interface), umożliwiający automatycznie kontynuowanie pracy zainicjowanej przez sąsiedni komputer. Z samego opisu potencjału obliczeniowego ZETO wnioskować można, że lista klientów jest długa. Dzieje się tak, pomimo że Wybrzeże należy do najbardziej zinformatyzowanych regionów kraju. Działają tu tak silne ośrodki branżowe jak: Centrum Informatyki Zagranicznej i Gospodarki Morskiej, Zakład Informatyki Przemysłu Okrętowego, Ośrodek ETO Stoczni im. Komuny Paryskiej w Gdyni, ETOB czy Ośrodek ETO Przemysłu Terenowego a także ośrodki wyższych uczelni (Politechnika, Uniwersytet).

W trosce o wygodę klientów, a także z myślą o informatyce oszczędnej — ZETO z uporem i konsekwencją realizuje przejście na wielodostępny, abonencki system pracy. Stałe wędrówki informatyków z instytucji korzystających z usług ZETO, transport kart i wydruków, stanowią istotne elementy podrażania kosztów przetwarzania.

Wobec tego rozwiązaniem, które narzuca się samo jest instalowanie końcówek w przedsiębiorstwach. System wielodostępny budowany jest na bazie ODRY 1305, której pamięć zamierza się powiększyć do 256 k. Ten zabieg, jak również instalacja sprzętu do teletransmisji (procesory komunikacyj-

Foto 1

ne, modemy, końcówki) na pewno nie należy do najtańszych, ale z pewnością należy do opłacalnych. Zwłaszcza, że do pracy w systemie wielodostępnym ZETO Gdynia przyspasabiało się od dawna — przede wszystkim rozpakowując i adaptując firmowy system operacyjny ICL — GEORGE 3.
System wielodostępny oparty jest o system komunikacyjny ICL 7930 i łącze transmisji danych.
Do modernizacji systemu usług predystynuje ZETO poziom kadry. Dawny, ten sprzed 10 lat stan kadry zmienił się radykalnie. Obecnie ZETO zatrudnia 245 osób, przeważnie z długoletnią praktyką. Mimo iż w międzyczasie wyszkolona sporym nakładem sił i kosztów część kadry opuściła ZETO. Tworząc lub zasilając nowe ośrodki, trzon pracowników wszystkich działów pozostał wierny macierzystemu ośrodkowi.
Zasługą kadry projektantów i programistów jest adaptacja sporej części oprogramowania firmowego ICL, a w tym pakietów PROMPT i NiMMS. Także tutaj powstało sporo systemów o zasięgu ogólnokrajowym, że wspomnę tylko system tworzony na zamówienie Banku PKO.

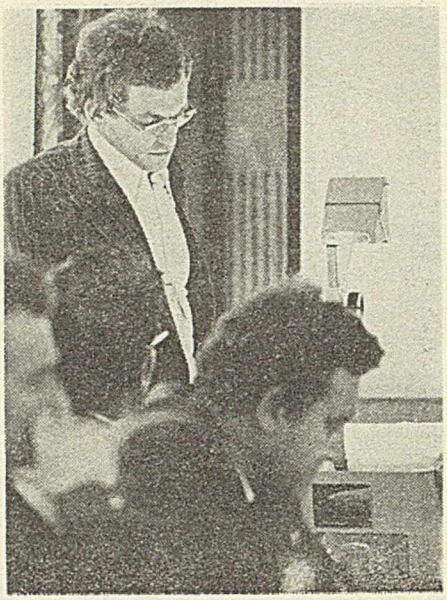


Foto 2

Znakomitymi wynikami poszczycić się mogą gdyńscy elektronicy — konstruktorzy przełącznika standard interface i wybitni specjaliści od spraw serwisowych.
Osiągnięty poziom kompetencji w tych dwóch dyscyplinach umożliwił ZETO Gdynia utworzenie ośrodków filialnych w Olsztynie (1971 rok) i Koszalinie (1975).
Uroczystości jubileuszowe ZETO Gdynia przypadły na dni 2—4 września br. Głównym ich punktem było seminarium, które zgromadziło reprezentację środowiska informatyków z regionu i sieci ZETO. Na seminarium przybył dyrektor Zjednoczenia Informatyki mgr Zbigniew Substyk. Obecni byli dyrektorzy poszczególnych ZETO. Na uroczystej akademii wielu pracowników ZETO otrzymało odznaczenia państwowe i regionalne.
Trudno oczywiście orzec czy dokładnie w dniu jubileuszu, ale z pewnością obecnie ZETO Gdynia dysponując nowoczesnym sprzętem, dobrze wyszkoloną kadrą, wypracowaną koncepcją pracy i ciesząc się uznaniem przedsiębiorstw Wybrzeża, osiągnęło pełną dojrzałość, która z pewnością będzie procentować na rzecz gospodarki nadmorskiej regionu.

Krystyn Bernatowicz

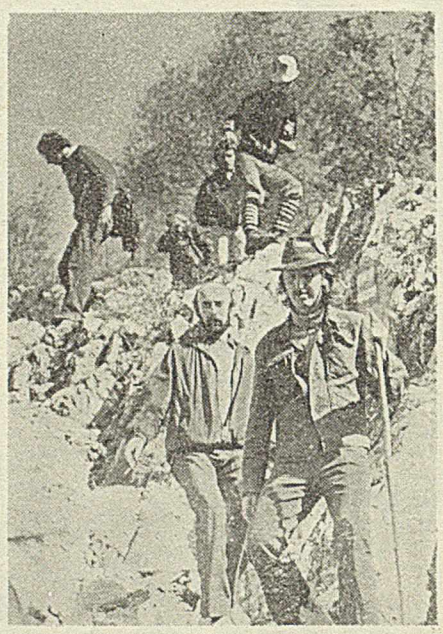
Relaks informatyków

Cenną inicjatywą w krajowym środowisku informatycznym są imprezy rekreacyjno-turystyczne organizowane przez ośrodki ZETO. Do kalendarza weszły już na stałe narciarskie mistrzostwa informatyków rozgrywane w miesiącach zimowych, rajd bieszczadzki (czerwiec), regaty żeglarskie na Zalewie Zegrzyńskim (sierpień) i złaz świętokrzyski, który organizowany był po raz trzeci we wrześniu br.

Duża frekwencja i coraz większa popularność tych imprez dowodzą słuszności tezy o potrzebie tworzenia możliwości szybkiej regeneracji sił intelektualnych oraz kontaktów środowiskowych.

Ostatni III Złaz Świętokrzyski Informatyków różnił się pod wieloma względami od poprzednich. Zaplanowano trzy trasy odmienne od tras z lat ubiegłych. Trasa czterodniowa prowadziła przez Miedzianą G., Oblęgorek, G. Siniawską, Perzową G., Kuźniaki, Strawczyn, Podzamcze Piekoszowskie, Piekoszów, Łaziska, jaskinię „Raj", Zelejową, Chęciny i Kielce. Trasa trzydniowa — przez Wierną Rzekę, Grzyby Bolmińskie, Grzywy Korzeckowskie, Korzecko, Chęciny, jaskinię „Raj", Zelejową, Chęciny i Kielce. Trasa dwudniowa zaplanowana była w zasadzie dla informatyków z Kielc, którym udało się jednak dołączyć do grup idących dłuższymi trasami. Trasy te różnią się od tradycyjnych tras turystycznych wiodących przez Góry Świętokrzyskie.

W złazie klasyfikowane były drużyny co najmniej pięcioosobowe. Punktacja prowadzona była na podstawie poda-

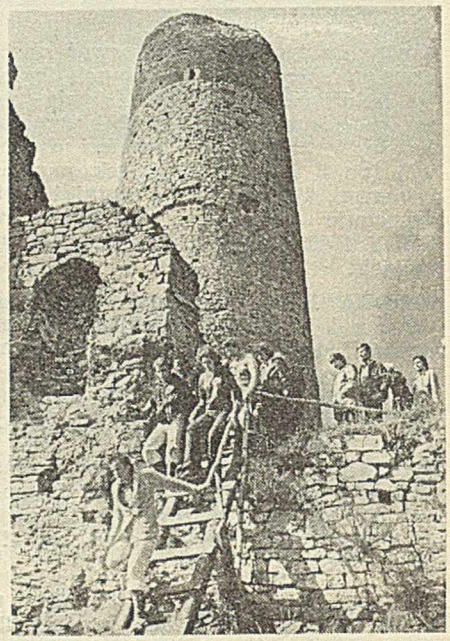


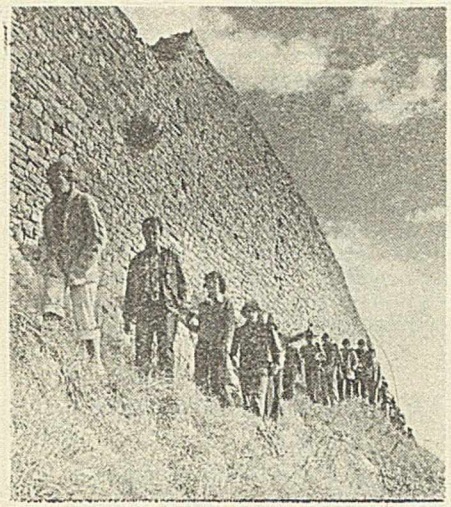
nego w „Informacji" dziewięciopunktowego zestawu zadań. W każdej konkurencji można było zdobyć maksymalnie od 3 do 30 punktów.

Ostateczne zwycięstwo i I miejsce zajęła drużyna ZETO-Szczecin, II miejsce — Ośrodek Obliczeniowy Huty Katowice, III miejsce — ZETO Olsztyn. Niezależnie od oficjalnej konkurencji złazowej na zakończenie można było wziąć udział w licznych konkursach przy ognisku. W zładzie wzięło udział około 80 osób.

Organizatorzy złazu Koło PTTK przy ZETO Kielce zadbali także o usprawnienie organizacji i uatrakcyjnienie imprezy. Dużą pomoc w tym przedsięwzięciu otrzymali od dyrekcji Zakładu a w szczególności wytrawnego turysty zapalonego miłośnika regionu Świętokrzyskiego mgr inż. E. Dąbrowskiego — dyrektora ZETO Kielce.

Na wszystkich odcinkach tras zapewniona była stała (co 30 min.) łączność radiowa. Do tego celu użyto 9 radiotelefonów, które bardzo usprawniły





organizację m.in. noclegów i wyżywienia. Do atrakcji turystycznych zaliczyć trzeba zwiedzanie muzeum w Oblęgorku, pałac Starłów, zwiedzanie jaskini „RAJ".

Po zejściu z Zelejowej na trasę rajdu dowieziono, przeznaczoną do obsługi złazu „Nysą" — posiłek w postaci gorących kiełbasek i bigosu, które podano w eleganckich naczyniach jednorazowego użytku.

Zakończenie odbyło się przy ognisku k. Zelejowej, a nagrody wręczał sam naczelny dyrektor ZETO Kielce.

Ostatniego dnia czekała uczestników jeszcze jedna atrakcja: zamek w Chęcinach.

W sukcesie organizacyjnym duży udział mają kierownik imprezy Zbigniew Popiołek i kierownik trasy Roman Strzębała.

Pomimo drobnych przestojów przed rozpaleniem ogniska, które przy dobrej pogodzie nie byłyby zauważone, złaz był imprezą bardzo udaną a uczestnicy rozstawali się wezwaniem: „do następnego złazu".

Andrzej Klimek
Fotografował autor

ZE ŚWIATA

Informatyka po angielsku

Zamknięty obieg dokumentów (na przykładzie rozliczeń z odbiorcą energii elektrycznej)

Organizacja przetwarzania danych, jaką zastosowano w EASTERN ELECTRICITY AREA BOARD w Ipswich, opiera się między innymi na wykorzystaniu nowych możliwości, uzyskanych dzięki zastosowaniu optycznych czytników znaków. OCR (skrót angielskiej nazwy Optical Character Reader) wypiera nie tylko karty dziurkowane, ale także klawiszową rejestrację danych na taśmie magnetycznej. Dokument źródłowy, który powstaje na WYJŚCIU z maszyny cyfrowej jest emitowany przez drukarkę wierszową. Obiega określone stanowiska pracy lub zewnętrzne punkty zatrzymań i wraca do ośrodka obliczeniowego. Tu, po skompletowaniu i ułożeniu, pliki dokumentów źródłowych wprowadza się do czytnika OCR, jako dokumenty wejściowe, wnoszące nowe dane do procesu przetwarzania. Powstaje obieg, który można nazwać zamkniętym.

Taki rodzaj obiegu dokumentu różni się od obiegu otwartego tym przede wszystkim, że ogranicza ingerencję człowieka w proces przetwarzania danych, a tym samym zmniejsza możliwość powstawania błędów. Eliminując dziurkowanie nośnika bądź klawiszową rejestrację, przyspiesza proces przetwarzania i pozwala poważnie zmniejszyć koszty.

W EASTERN ELECTRICITY zastosowano w codziennej praktyce podwójną pętlę obiegu zamkniętego. Jest to rozwiązanie tym ciekawsze, że o ile w pętli pierwszej konieczne jest wpisanie pewnych danych, to w drugiej pętli nie uzupełnia się zapisów na dokumencie, a jedynie sam ruch dokumentu i jego przejście przez określone punkty zatrzymań nadaje zawartym w nim danym nową treść.

System ten eksploatowany jest w omawianym przedsiębiorstwie od roku 1967 i to na dużą skalę. Szereg innych angielskich przedsiębiorstw energetycznych stosuje analogiczne rozwiązanie. W roku 1976 zainstalowano nowe egzemplarze optycznych czytników znaków, co świadczy o pozytywnych wynikach eksploatacji.

Zarówno duże, długoletnie doświadczenie praktyczne, jak i decyzje o zakupie nowych środków technicznych wskazują, że bliższe omówienie tego systemu może być interesujące.

ZADANIA SYSTEMU

Optyczne czytniki znaków zastosowano w energetyce angielskiej do rozliczeń z odbiorcami energii elektrycznej.

Jest to zastosowanie dość szokujące jeśli zważyć, że według rozpowszechnionych u nas poglądów, szkoda komputerów na czynności, które zwykły inkasent realizuje za pomocą papieru i ołówka. Anglicy jednak cenią każdy grosz, a ściślej, każdego pensa, zarówno tego, który ma uzyskać od odbiorcy, jak i tego, który muszą wydać na opłacenie pracownika. Stosując w omawianej dziedzinie wysoką technikę unikają z jednej strony błędów w rozliczeniach i związanych z nimi poważnych strat finansowych, a z drugiej strony zatrudniają mniej ludzi, niż to byłoby potrzebne przy odręcznym wypisywaniu rachunków. Oszczędzają przy tym na kosztach automatycznego przetwarzania danych płynących zazwyczaj ze zbędnego przetwarzania danych błędnych o co nietrudno przy pracach masowych.

Mając te względy na uwadze EASTERN ELECTRICITY emituje na drukarce wierszowej karty odczytowe, na których pracownicy udający się do odbiorców zapisują wskazania liczników. Karty, zwrócone po zakończeniu dnia pracy, odsyła się do ośrodka obliczeniowego, gdzie wprowadza się je do OCR, który rejestruje ich treść na taśmie magnetycznej. W ten sposób realizuje się pierwszą pętlę zamkniętego obiegu dokumentów.

Na podstawie danych zapisanych na taśmie magnetycznej komputer wystawia rachunki za energię. Rachunki te wysyłane są niezwłocznie pocztą do odbiorców. Znakomita organizacja pracy poczty sprawia, że już następnego dnia każdy odbiorca otrzymuje rachunek. Nie stosuje się tu przesyłek poleconych tym bardziej, że listonosz angielski wrzuca listy polecone do skrzynki bez żadnego pokwitowania, a więc dostarcza je tak samo, jak listy zwykłe.

Odbiorca odrywa od rachunku kupon, na którym wydrukowane jest jego nazwisko, indeks i kwota do zapłacenia. Dołącza czek na tę samą kwotę i we wspólnej kopercie wysyła kupon wraz z czekiem do ośrodka obliczenio-

wego, także drogą pocztową i także zwykłym listem, wrzucanym do najbliższej skrzynki pocztowej. Kupon przeznaczony do czytania przez optyczny czytnik znaków, dwukrotnie transportowany jest przez pocztę, a mimo to dociera do ośrodka obliczeniowego bez załamań i zgnieceń, które utrudniłyby lub uniemożliwiły pracę czytnika. Jako interesującą ciekawostkę można podać, że listonosze nie stosują bynajmniej specjalnych, sztywnych pojemników. Przenoszą listy w zwykłych płóciennych workach, zarzucanych na plecy!

Odbiorca płaci należność czekiem. Czek to wielkie słowo, które na ogół sugeruje posiadanie pokaźnego konta w banku. W rzeczywistości jest to odpowiednik kuponu, jakie w Polsce stosuje się do wpłat i wypłat z książeczek PKO, a owo konto bankowe, to nic innego jak zwykły odpowiednik książeczki oszczędnościowej umiejscowionej w określonym oddziale PKO.

Odcinek rachunku wraz z „czekiem", następnego dnia po wysłaniu trafia do ośrodka obliczeniowego, gdzie wzrokowo porównuje się kwoty na obu dokumentach wyjętych z koperty, grupuje się je w odrębne paczki, przy czym paczkę odcinków rachunków wprowadza się do optycznego czytnika znaków, a czeki, po obliczeniu na sumatorach sum stanowiących liczbę kontrolną, odsyła do banku. OCR rejestruje dane identyfikujące odbiorców i kwoty na taśmie magnetycznej.

Taśma ta z kolei daje podstawę do zaksięgowania przez komputer wpłat na kontach poszczególnych odbiorców. Na tym kończy się druga pętla zamkniętego obiegu dokumentów. Jeżeli któryś z odbiorców nie zapłacił w terminie należności, to komputer automatycznie wydrukuje upomnienie, a jeśli i to nie pomoże, wydrukuje listę wyłączeń. Zdarza się, że nie pomaga i ten środek. Wówczas, po upływie pewnego czasu, komputer drukuje kolejną listę dłużników, od których ponownie usiłuje się wydobyć należność.

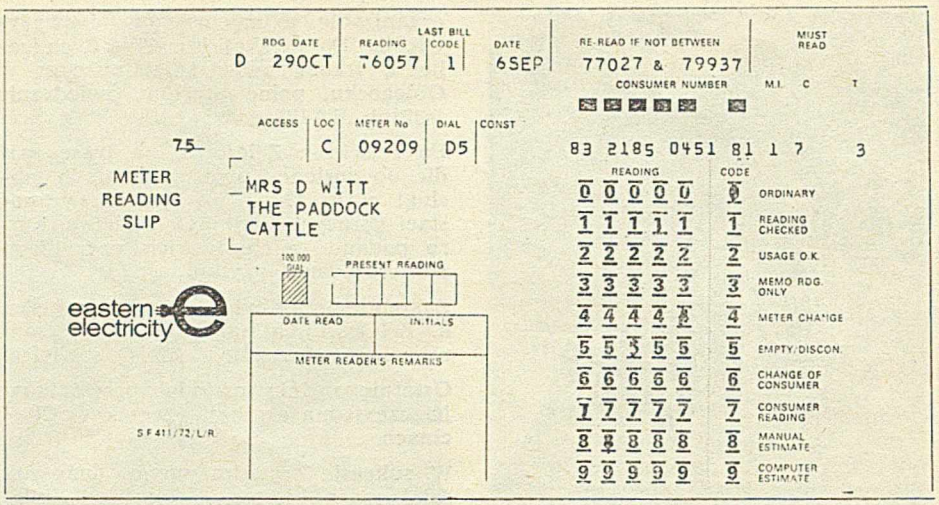
Zautomatyzowana księgowość wpłat i ewidencja zadłużeń znakomicie usprawnia i przyspiesza ściąganie należności.

Dzięki sprawnej i niezawodnej pracy poczty oraz dzięki udogodnieniom ze strony banków odbiorcy nie tracą czasu na stanie w kolejkach przed okienkami urzędów pocztowych lub instytucji bankowych. Poczta nie komputeryzuje ewidencji przesyłek pieniężnych i obrotów oszczędnościowych, ale solidnie wykonuje swoje podstawowe zadanie, jakim jest terminowa i pewna dostawa przesyłek.

Bank nie każe klientom oczekiwać, aż panienka przyjmująca wpłatę wpisze ją do odpowiedniej rubryki stosownego zestawienia, ale posługując się optycznymi czytnikami znaków i systemami informatycznymi, oszczędza czas swój i klientów, obniża koszty i usprawnia obieg środków finansowych.

DOKUMENTY

Karta odczytu liczników pokazana jest na rysunku pierwszym. Na szczególną uwagę zasługują na niej:



Rys. 1. Karta odczytowa służąca do zapisania wskazań licznika

1. numer odbiorcy (indeks) pozwalający zidentyfikować licznik i odbiorcę. Numer ten wydrukowany jest przez drukarkę wierszową krojem czcionek czytelnym dla optycznego czytnika znaków
2. pole zapisu kreskowego, na którym pracownik odczytujący zapisuje wskazanie licznika za pomocą pionowych kresek ołówkowych. Pole to przeznaczone jest także do automatycznego odczytu.
3. najniższe i najwyższe przewidywane wskazania licznika. Pole to dostarcza pracownikowi informacji pozwalających na natychmiastową kontrolę poprawności odczytu. W powiązaniu z umieszczonym z prawej strony karty kodem okoliczności towarzyszących odczytowi lub zużyciu energii spełnia ważną funkcję w całym procesie przetwarzania danych. Nie tylko bowiem zaobiega błędom odczytu, ale także pozwala wybrać odpowiedni algorytm do obliczenia wielkości zużycia energii i tym samym uniknąć sporów z odbiorcą.

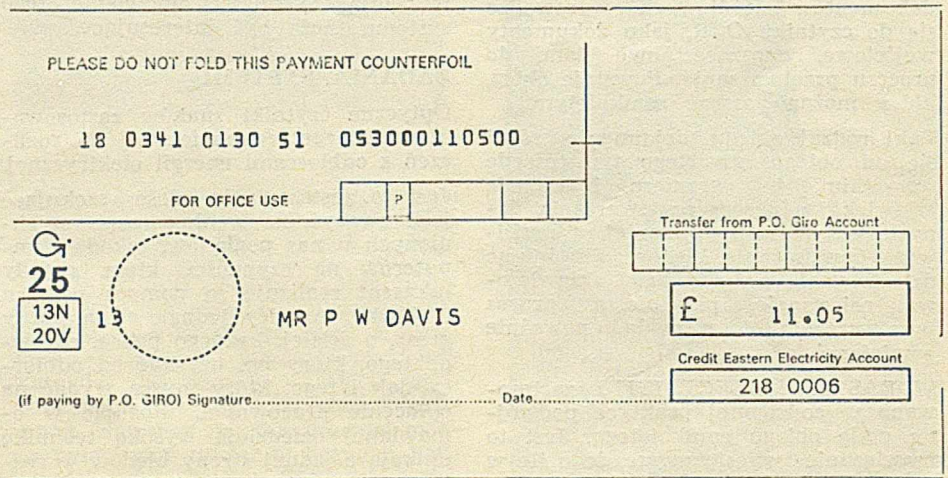
Drugim dokumentem, którego obieg omówiono poprzednio, jest kupon odrywany od rachunku. Pokazano go na rys. 2. Zawiera numer identyfikujący odbiorcę oraz kwotę należności. Obie liczby wydrukowane są czcionkami o kroju czytelnym dla OCR.

OPTYCZNE CZYTNIKI ZNAKÓW

W krajach zachodnich można spotkać wielu producentów tych czytników, wiele typów, odmian i różnych cen. W EASTERN ELECTRICITY zastosowano 2 czytniki FARRINGTONA, czytające krój czcionek oznaczony symbolem 12F. W systemie opartym na zamkniętym obiegu dokumentów oznacza to, że i drukarka wierszowa, oprócz zwykłych czcionek musi mieć czcionki o kroju 12F. Pierwszy z zainstalowanych czytników kosztował około 60 tysięcy £, drugi tylko 1/3 tej kwoty, ponieważ kupiono go od innego użytkownika. Zarówno nowy jak i używany czytnik sprawowały się przez wiele lat bez zarzutu. Wystarczy wziąć pod uwagę, że od roku 1967 do 1975 tylko raz zdarzyła się awaria, która spowodowała dwudniową przerwę w pracy jednego z tych urządzeń.

Przeglądy i konserwacja zajmują nie więcej niż 2 godziny tygodniowo, co oznacza niewielkie nakłady pracy i kosztów obsługi technicznej.

Jeden z czytników czyta cyfry i zapis kreskowy, drugi tylko cyfry. W roku 1975 zakupiono 2 dalsze czytniki, produkcji USA, z firmy SCAN OPTICS. Są to czytniki czytające cyfry, kilka liter, zapis kreskowy i druk ręczny. Od poprzednich różnią się także tym, że w przypadku, gdy czytany dokument ułoży się niewłaściwie w łożu czytania, nie jest odrzucany, a jedynie przemieszczeniu ulega elektroniczny obraz dokumentu. Także w przypadku niemożności zidentyfikowania któregoś znaku, zostaje on wyświetlony na ekranie pulpitu operatorskiego. Wów-



Rys. 2. Odcinek rachunku wracający wraz z czekiem do ośrodka komputerowego

czas operator, powiększając w miarę potrzeby obraz, identyfikuje znak, naciska odpowiedni klawisz i umożliwia maszynie kontynuowanie pracy. W ten sposób zmniejsza się liczbę dokumentów odrzuconych.

Jest rzeczą ciekawą, że o ile pierwsze OCR instalowane przez różne przedsiębiorstwa energetyczne W. Brytanii pochodziły z różnych firm, o tyle w roku 1975 kilka przedsiębiorstw kupiło ten sam typ czytnika. Wyboru dokonywali przy tym specjaliści mający wieloletnie doświadczenie w eksploatacji OCR.

Z DOŚWIADCZEŃ EKSPLOATACYJNYCH

W EASTERN ELECTRICITY wczytuje się dziennie 45 000 kart odczytowych. Odrzuty wynoszą od 5 do 10 procent. Odrzucone karty, bez prób ponownego wczytania, przekazuje się do stacji przygotowania danych, w której dane z tych kart zostają przeniesione na taśmę magnetyczną za pomocą klawiaturowych urządzeń rejestrujących.

Przyczyną odrzutów są niedokładności w przygotowaniu lub wypełnieniu karty odczytowej. Należą tu takie przyczyny, jak:

- niewłaściwie, to jest za wysoko lub za nisko w stosunku do krawędzi karty umieszczone znaki sterujące — oznaczające pole czytania. Przyczyną jest niewłaściwe poligraficzne przygotowanie karty
- niska jakość papieru i deformacje powstałe wskutek zawilgocenia
- błędy drukarki wierszowej:

— nierówny druk numeru odbiorcy
— druk zwyczajnymi czcionkami zamiast 12F
— nieczytelność górnej lub dolnej części cyfr np. wskutek zużycia czcionek lub taśmy barwiącej
— niedostateczna kontrastowość druku, także z powodu zużycia taśmy barwiącej

- błędy pracowników:

— nieprawidłowo naniesiona kreska zapisu
— pogięta lub zabrudzona karta odczytowa.

Czytnik czyta przeciętnie 9000 kart odczytowych na godzinę.

Na każdej karcie znajduje się 19 znaków przeznaczonych do automatycznego odczytu. Czytnik zastępuje więc pracę co najmniej 11 operatorek rejestratorów taśmowych lub 20 operatorek dziurkarek i sprawdzarek kart. W obu przypadkach do obliczeń przyjęto wysoką wydajność osiąganą przez najwydajniejsze, posiadające wieloletnią praktykę i najwyższe stawki wynagrodzenia operatorki stacji przygotowania danych w EASTERN ELECTRICITY.

Ośrodek obliczeniowy systematycznie analizuje przyczyny odrzutów, usuwa przyczyny techniczne i stara się wpłynąć na pracowników terenowych poprzez ogłaszanie danych o ilości błędów. Ma to wpływ na ocenę pracy rejonów energetycznych. Na przykład, w miesiącu styczniu 1975 roku, najlepszy rejon miał tylko 1,5% odrzutów zawinionych przez pracowników, najgorszy 4,4%. Średnia okręgowa wynosiła 3,1%.

Wprowadzanie do eksploatacji nowych czytników, dostosowanych do czytania druku ręcznego nie przebiega łatwo mimo ogromnego doświadczenia praktycznego. Pewną rolę odgrywa tu brak przyzwyczajenia pracowników do starannego pisania danych. Z ostrożności zaprojektowano nową kartę odczytową w taki sposób, aby możliwy był zapis kreskowy i zapis drukiem. Wyraża się pogląd, że w związku z rozpowszechnianiem optycznych czytników znaków dostosowanych do czytania druku ręcznego można przewidywać wprowadzenie w szkołach nauki pisania wyłącznie pismem technicznym, blokowym.

Zarówno karty odczytowe, jak i rachunki drukowane są na papierze tabulogramowym, odpowiedniej jakości, ciętym następnie przez gilotyny do właściwego formatu. Precyzja gilotyn musi być przy tym bardzo wysoka.

WNIOSKI

Optyczne czytniki znaków są nowoczesnym środkiem technicznym umożliwiającym zastosowanie szczególnie efektywnej organizacji procesu przetwarzania danych, nazwanej tutaj zamkniętym obiegiem dokumentów.

Główne zalety tej organizacji, to wyeliminowanie dziurkowania kart lub taśm, albo rejestracji za pomocą innych urządzeń klawiaturowych oraz ograniczenie błędów i kosztów przetwarzania danych błędnych. Zastosowanie OCR ma dużą przyszłość, wymaga jednak odpowiedniego zaawansowania przemysłów współdziałających, takich jak na przykład poligrafia. Wymaga też wysokiego poziomu kultury organizacyjnej i odważnych, pionierskich przedsięwzięć, torujących drogę nowoczesności.

JANUSZ ILCZUK
Warszawa

Komputer R 22

W roku 1975 zakończona została produkcja maszyn Jednolitego Systemu typu R 20. Obecnie wprowadzono do produkcji nowy model oznaczony symbolem R 22, charakteryzujący się zarówno lepszymi parametrami technicznymi, jak i lepszym oprogramowaniem.

Połączenie jednostki centralnej z urządzeniami we/wy jest realizowane za pomocą interfejsu standardowego, co umożliwia dołączanie wszystkich urządzeń zewnętrznych zgodnych ze standardem jednolitego systemu.

Podstawowe parametry techniczne i eksploatacyjne

PAO — 128 — 512 k bajtów
Kanały — 1 multipleksorowy, 2 selektorowe
Wieloprogramowość — 3 programy przy pracy pod kontrolą systemu operacyjnego DOS/JS
15 programów — pod kontrolą systemu OS/JS
Zasilanie — 380/220 V
Pobór mocy — 25 kVA (zestaw standardowy)
Wymagana powierzchnia — 100—120 m² (dla zestawu standardowego).

Urządzenia wchodzące w skład zestawu standardowego

Jednostka centralna
EC 2622
EC 2422 — procesor wraz z kanałami
EC 3222 — pamięć operacyjna 128 k bajtów
EC 0823 — zasilacz

Urządzenia zewnętrzne

EC 7077 — monitor drukujący operatora 1 szt.
EC 6012 — czytnik kart dziurkowanych 1 szt.
EC 6022 — czytnik taśmy dziurkowanej 1 szt.
EC 7010 — perforator kart 1 szt.
EC 7022 — perforator taśmy 1 szt.
EC 7032 (7033) — drukarka wierszowa 1 szt.
EC 5517 — jednostka sterująca pamięci taśmowej 1 szt.
EC 5017 lub 5012 — jednostka pamięci taśmowej 4 szt.
EC 5551 M — jednostka sterująca pamięci dyskowej 1 szt.
EC 5056 lub 5052 lub 5050 — jednostka pamięci dyskowej 2 szt.

Bliższa charakterystyka wybranych elementów komputera R 22

JEDNOSTKA CENTRALNA
Liczba rozkazów — 144
formaty danych — bajt, pół słowa (2 bajty), słowo (4 bajty), słowo podwójnej długości (8 bajtów)
sposób reprezentacji liczb — w stałym i zmiennym przecinku
średnia szybkość wykonywania operacji — 80 000/s
czas cyklu pamięci — 2 μs
liczba szaf — 3
ciężar — 1300 kg.

Kanał multipleksorowy

Kanał multipleksorowy umożliwia współpracę nowych urządzeń we/wy z jednostką centralną (np. czytnik kart, perforator kart). Kanał może pracować w trybie
— multipleksorowym — z jednostką centralną mogą współpracować wszystkie urządzenia we/wy jednocześnie
— selektorowym — z jednostką centralną współpracuje tylko jedno urządzenie we/wy

- Liczba podkanałów — 128
- Szybkość transmisji danych w trybie multipleksorowym — do 40 kb/s
w trybie selektorowym — do 300 kb/s
- Liczba urządzeń we/wy współpracujących z kanałem — do 248

● Liczba jednostek sterujących współpracujących z kanałem — do 16

Kanał selektorowy

Do kanału podłącza się urządzenia we/wy o dużej szybkości przesyłania (np. jednostki pamięci taśmowej lub dyskowej). Kanał może pracować tylko w trybie selektorowym.

● Liczba kanałów — 2
● Szybkość przesyłania — do 500 kb/s
● Liczba jednostek sterujących współpracujących z 1 kanałem — 8

Pamięć rejestrowa

Pamięć lokalna składa się ze zbioru uniwersalnych rejestrów dostępnych programowo. Są one używane do wykonywania operacji arytmetycznych, przechowywania słów sterujących itd. Zbudowana jest z elementów półprzewodnikowych.
Pojemność — 256 słów 18-bitowych
Czas cyklu — 275 μs

Pamięć operacyjna

Pamięć operacyjna składa się z dwóch bloków funkcjonalnych:
— pamięci głównej (do przechowywania programów oraz danych)
— pamięci multipleksorowej (do przechowywania słów sterujących wymianą danych z urządzeniami zewnętrznymi poprzez kanał multipleksorowy).
Pamięć dostarczana jest w 3 wariantach pojemności: 128, 256, 512 k bajtów.
W czasie jednego cyklu pamięci (2 μs) przesyłane są z/do pamięci 4 bajty danych.

Wielkoprocesorowość

Istnieje możliwość pracy R 22 w zestawie dwuprocesorowym — wymaga to jednak dodatkowego wyposażenia w adapter kanał — kanał oraz dodatkowego oprogramowania. Prace nad dwuprocesorowością prowadzone są w Instytucie Maszyn Matematycznych w Kazaniu.

Oprogramowanie

Maszyny dostarczane przez producenta w bieżącym roku wyposażone będą w system operacyjny DOS 1.3. Prawdopodobnie w IV kwartale 1976 r. lub w roku 1977 dostępny będzie system operacyjny DOS 2.0, zawierający metodę zdalnego dostępu BTAM. DOS w zależności od wersji i realizowanych funkcji zajmuje od 16 do 24 k bajtów pamięci operacyjnej.
Oferowany zestaw translatorów: ASSEMBLER, RPG, FORTRAN, PL1, COBOL.
Bliższe informacje na temat maszyny R 22 uzyskać można w przedstawicielstwie ELEKTRONORGTECHNIKA, Warszawa, ul. Puławska 1.

Jerzy Kurkiewicz
Jerzy Sołtan

Ocena pakietów oprogramowania przez użytkowników

Miesięczniki DATAMATION i DATAPRO RESEARCH CORPORATION przeprowadziły pod koniec 1975 roku sondaż opinii użytkowników na temat jakości gotowych pakietów oprogramowania dostępnych na rynku USA.

Kwestionariusz ankiety zawierał 7 punktów umożliwiających ocenę pakietu pod względem:
— stopnia ogólnego zadowolenia użytkownika
— przebiegu i efektywności
— łatwości instalacji
— łatwości eksploatacji
— jakości dokumentacji
— pomocy technicznej producenta pakietu
— szkolenia użytkownika.

Każdą z wymienionych cech pakietu oceniano wpisując odpowiednio: 4 punkty dla noty bardzo dobrej, 3 — dla dobrej, 2 — dla dostatecznej i 1 — dla niezadowalającej.

Badanie przeprowadzono metodą korespondencyjną. Mimo, że liczba nadesłanych wypowiedzi była bardzo duża, szczegółową analizę ograniczono do 2819 ankiet zawierających ocenę 210 pakietów oprogramowania. Z analizy wyłączono te wszystkie pakiety, na temat których wypowiadało się mniej niż 3 użytkowników, gdyż uznano, że takie rozwiązanie wpłynie dodatnio na obiektywność wyników badania. Tym samym względem kierowano się biorąc pod uwagę oceny tych użytkowników, którzy po wypróbowaniu określonego pakietu, zrezygnowali z jego wykorzystania.

Wynikową ocenę ustalono metodą średniej arytmetycznej. Następnie wytypowano najlepsze pakiety oprogramowania w 1975 roku (tab. I). Jako kryteria wyboru przyjęto nie mniejszą, niż 3,5 ocenę stopnia ogólnego zadowolenia użytkownika oraz notę 2,8 w pozostałych kategoriach oceny. Dodatkowo ustalono, że oba te wskaźniki powinny być średnią arytmetyczną ocen co najmniej 6 użytkowników określonego pakietu oprogramowania.

Warto podkreślić, że w trakcie ustalania powyższej listy pojawiły się poważne wątpliwości co do trafności przyjętych na wstępie kryteriów wyboru, jak również stopnia obiektywności wyników, obliczanych metodą średniej arytmetycznej.
Okazało się bowiem, że **żaden** ze skomplikowanych i rozbudowanych pakietów oprogramowania nie mógł być zakwalifikowany do grupy najlepszych.

Przyczyny były różne — np. pakiety ADABAS i IOMS zostały ocenione na 3,4; System /73 — DISC SORT i CARD UTILITIES nie zostały ocenione przez dostateczną liczbę użytkowników.

Podobna sytuacja powstała w grupie pakietów nowych lub przeznaczonych dla wąskiej grupy odbiorców. Przykładem są tu pakiety DOS DITTO czy DYL-260. Podjęto wprawdzie próbę porównania ocen pakietów o podobnym przeznaczeniu i stopniu skomplikowania, lecz okazało się to bardzo pracochłonne. Ponadto wyniki tego porównania nie mogą zostać u-

TABELA I. Najlepsze pakiety oprogramowania w 1975 roku

Lp.	Nazwa pakietu	Producent	Ogólny stopień zadowolenia użytkownika	Liczba użytkowników oceniających pakiet
1	2	3	4	5
1	ALLATAX	Management Information Service	3,7	29
2	ASAP	Universal Software, Inc.	3,5	50
3	Dump/Restore/Plus and Virtual Dise Utility	Westinghouse Electric Crp.	3,8	105
4	DYL-250	Dylakor Software Systems, Inc.	3,5	18
5	EPAT	Software Design, Inc.	3,5	28
6	Fast Dump/Restore	Innovation Data Processing, Inc.	3,6	16
7	Foresight	Foresight Systems, Inc.	3,5	6
8	1130/FORTRAN	DNA Systems, Inc.	3,7	20
9	GRASP	Software Design, Inc.	3,5	102
10	IMSL	International Mathematical and Statistical Laboratories Inc.	3,7	7
11	KOMAND-DAS	Pace Applied Technology, Inc,	3,5	8
12	LIBRIAN	Applied Data Research, Inc.	3,7	96
13	Optimizer/Optimizer II	Capex Corporation	3,5	8
14	PAN SORT	Pansophic Systems, Inc.	3,7	15
15	PANVALET	Pansophic Systems, Inc.,	3,6	159
16	PPE	Bode and Babbage, Inc.,	3,6	8
17	QUICKJOB	System Support Software, Inc.	3,5	11
18	RELO-PLUS	Universal Software, Inc.	3,5	6
19	RPG II (dla systemu 360 lub 370)	IBM Corporation	3,5	53
20	1130/SORT	DNA Systems, Inc.	3,9	11
21	SYNC SORT	Whitlow Computer Systems, Inc.	3,6	23
22	UCC ONE (TMS)	University Computing Company	3,8	17
23	UCC TWO (UUO)	University Computing Company	3,5	11
24	WATFIV	University of Waterloo	4,0	9
25	WESTI	Westinghouse Electric Crp.	3,5	24

znane za w pełni obiektywne, o ile nie uwzględnimy specyfiki nie tylko pakietów, ale również i oceniających je użytkowników.

Zwrócono też uwagę na fakt, że niżej oceniano te pakiety, które wykorzystywane są w zasadzie poza komórką EPD, tzn., bezpośrednio przez personel użytkownika (ankieta zaś była adresowana do kierowników działalności EPD).

TABELA II. Przeciętne oceny jakości pakietów oprogramowania opracowanych przez IBM i pozostałe firmy softwar'owe

Lp.	Wyszczególnienie	Średnia ocena pakietów opracowanych przez:	
		IBM	inne firmy
1	Ogólne zadowolenie użytkownika	3,1	3,4
2	Przebieg/Efektywność	2,9	3,2
3	Łatwość instalacji	2,9	3,3
4	Łatwość eksploatacji	3,0	3,3
5	Jakość dokumentacji	2,9	3,0
6	Pomoc techniczna producenta	2,8	3,0
7	Szkolenie użytkownika	2,7	2,8

Omówione problemy zasygnalizowano w celu zachęcenia zainteresowanych do przejrzenia pełnego wykazu ocen 210 pakietów oprogramowania objętych analizą.

Jak oceniane są pakiety oprogramowania IBM w porównaniu z opracowaniami innych firm *software'owych*? W celu uzyskania odpowiedzi na powyższe pytanie przeprowadzono analizę 2385 ankiet zawierających ocenę

TABELA III. Procentowa struktura ocen użytkowników pakietów oprogramowania opracowanych przez IBM i pozostałe firmy software'owe

Lp.	Wyszczególnienie	Udział wypowiedzi użytkowników pakietów opracowanych przez:	
		IBM (%)	inne firmy (%)
1	2	3	4
1	Przebieg/Efektywność		
	B. dobra	20	42
	Dobra	53	44
	Dostateczna	22	11
	Niedostateczna	5	3
2	Łatwość instalacji		
	B. dobra	28	50
	Dobra	41	36
	Dostateczna	21	11
	Niedostateczna	10	3
3	Łatwość eksploatacji		
	B. dobra	31	47
	Dobra	47	41
	Dostateczna	17	10
	Niedostateczna	5	2
4	Jakość dokumentacji		
	B. dobra	26	32
	Dobra	47	43
	Dostateczna	20	20
	Niedostateczna	7	5
5	Pomoc techniczna producenta		
	B. dobra	28	32
	Dobra	39	43
	Dostateczna	22	18
	Niedostateczna	11	7
6	Szkolenie użytkownika		
	B. dobre	18	21
	Dobre	42	47
	Dostateczne	28	24
	Niedostateczne	12	8

151 pakietów software'owych. 801 użytkowników wypowiedziało się na temat 26 pakietów IBM, a 1584 — oceniło 77 pakietów opracowanych przez 48 innych firm *software'owych*. Tabele II i III ilustrują szczegółowo wyniki przeprowadzonego porównania.

Oceniając pakiety oprogramowania pod względem ogólnym, 30% użytkowników pakietów IBM uznało je za bardzo dobre, a 16% za dobre. Natomiast 50% użytkowników pakietów opracowanych przez inne firmy oceniło jakość wykorzystywanych pakietów jako bardzo wysoką; notę dobrą przypisało im tylko 9%.

Porównanie wypada więc zdecydowanie na niekorzyść IBM. Jak to jest możliwe? Różnice te można tłumaczyć faktem, że IBM jako firma o długoletniej tradycji ma na swym koncie więcej opracowanych nieudanych pakietów software'owych, niż pozostali producenci oprogramowania. Należy jednak zaznaczyć, że jest to tylko usprawiedliwienie częściowe.

Oprac. I. Sobkowicz

Źródło: Datamation 1975 vol. 21 nr 12, s. 139

Brazylia w 1976 roku—druga Japonia?

Rozwój komputeryzacji w Brazylii i Japonii ma szereg cech wspólnych. Aktualny stan komputeryzacji w Brazylii odpowiada mniej więcej temu etapowi rozwoju komputeryzacji, na jakim znajdowała się Japonia w 1966 roku.

W Brazylii występuje obecnie duże, charakteryzujące się wysokim tempem wzrostu, zapotrzebowanie na systemy gromadzenia i przetwarzania danych, oprogramowanie, podstawowy sprzęt informatyczny i personel EPD. Brazylia, podobnie jak Japonia 10 lat temu, zaspokaja wymienione potrzeby drogą importu. Głównymi partnerami Brazylii w tym zakresie są: USA, kraje Europy Zachodniej i Japonia.

INPI (Instituto Nacional da Propriedate Industral) reguluje dopływ techniki do Brazylii poprzez ścisłą kontrolę wysokości opłat z tytułu pomocy technicznej i prawa eksploatacji. W 1966 roku w Japonii rolę tę spełniało MITI (Ministry of International Trade and Industry), a formy kontroli i wysokość ustalanych opłat były takie same jak obecnie w Brazylii.

Kontrolą transakcji zakupu licencji zajmuje się CACEX (Centralny Bank Brazylii). Biurokratyczne podejście tej instytucji do kwestii kontroli umów niczym nie różni się od postępowania instytucji japońskich — często powodem zwrotu dokumentów i przedłużenia czasu załatwiania transakcji bywa błędne umieszczenie przecinka w miejsce kropki.

W tabeli I znajdują się dane umożliwiające dalsze porównania obu krajów, tym razem w kategoriach ilościowych.

Obok omówionych cech wspólnych w warunkach rozwoju komputeryzacji w Brazylii i Japonii występują również pewne różnice.

W 1966 roku Japonia dysponowała liczną, wysoko kwalifikowaną kadrą inżynieryjno-techniczną Brazylia natomiast odczuwa dotkliwy brak tej kadry. 10 lat temu w Japonii istniało 6 dużych firm produkujących sprzęt komputerowy. Obecnie w Brazylii nie ma krajowego producenta sprzętu komputerowego, a jedynie zagraniczna spółka DIGIBRAS/FERRANTI zajmuje się tą dziedziną produkcji na terenie Brazylii.

Rząd Japonii aż do końca 1975 roku kontrolował udział kapitałów zagrani-

Tabela I. Druga Japonia?

	Brazylia 1976	Japonia 1966
Dochód narodowy	80 mld $	120 mld $
Średnie tempo wzrostu dochodu narodowego w okresie 10 lat	10%	13%
Ludność	110 mln	100 mln
Liczba zainstalowanych komputerów	1400	1600
Roczny przyrost liczby komputerów	30%	30%
Krajowa cena importowanych komputerów (cena w kraju zakupu = 100%)	154%	135%

cznych w przemyśle komputerowym i warunki tworzenia spółek tego typu były ustalane przez MITI. W myśl obowiązujących przepisów udział kapitałów zagranicznych w formie produkującej sprzęt informatyczny lub świadczącej usługi komputerowe nie mógł przekroczyć 50%, a działalność firm finansowanych częściowo przez kapitał zagraniczny pozostawała pod ścisłą kontrolą MITI. Tak więc, mimo że formalnie dopuszczalne, spółki te z punktu widzenia partnerów zagranicznych były raczej nieatrakcyjne. Rząd brazylijski wprawdzie kontroluje działalność spółek i firm zagranicznych, ale nie ogranicza udziałów kapitału zagranicznego w przemyśle komputerowym.

RYNEK KOMPUTEROWY W BRAZYLII

Na 1 mld $ dochodu narodowego w Brazylii przypada obecnie 17—18 komputerów. Pod względem liczby zainstalowanych komputerów Brazylia zajmuje 10—15 miejsce w świecie. Ponieważ tempo przyrostu liczby instalacji komputerowych w Brazylii jest znacznie wyższe, niż w pozostałych krajach, przewiduje się, że w 1980 roku Brazylia znajdzie się wśród pierwszych 10 krajów o największej bazie komputerowej.

W tabeli II podano dane na temat podziału rynku komputerowego w Brazylii w czerwcu 1975 roku. Firma BURROUGHS dominuje na rynku brazylijskim, konkurując skutecznie z IBM i OLIVETTI. Źródłem tego sukcesu jest sprawny serwis konserwacyjny oraz bogaty wybór oprogramowania, towarzyszący ofertom sprzętowym.

Większość z zainstalowanych w Brazylii minikomputerów pochodzi z importu i w najbliższej przyszłości sytuacja ta nie ulegnie istotnym zmianom. Kilka firm USA próbuje zorganizować produkcję minikomputerów na zasadzie spółki z brazylijskimi partnerami. Plany te obejmują również produkcję urządzeń peryferyjnych do minikomputerów. Jak dotąd jedynie BURROUGHS uruchomił produkcję minikomputerów serii L, które stanowiły większość importu minikomputerów do Brazylii w 1974 roku.

Tabela II. Komputery w Brazylii (czerwiec 1975)

Lp.	Producent	B. duże (koszt powyżej 1,2 mln $)		Duże (koszt 0,6—1,19 mln $)		Średnie (koszt 0,18—0,59 mln $)		Małe (koszt 0,03—0,17 mln $)		Minikomputery		Ogółem	
		szt.	%	szt.	%	szt.	%	szt.	%	szt.	%	szt.	%
1	BURROUGHS	11	18,0	7	8,5	86	25,9	110	11,3	944	41,7	1167	30,8
2	DIGITAL					2	0,6	101	9,6			103	2,7
3	HEWLETT PACKARD							72	6,8			72	1,9
4	HONEYWELL BULL	2	3,3	2	2,4	42	12,7	43	4,1			89	2,3
5	IBM	47	77,1	72	87,9	162	48,8	625	59,5			906	23,9
6	NCR			1	1,2	9	2,7	8	0,7	181	8,0	199	5,3
7	OLIVETTI									769	33,9	769	20,3
8	PHILIPS									232	10,2	232	6,1
9	Pozostali	1	1,6			31	9,3	84	8,0	140	6,2	256	6,7
10	Razem	61	100,0	82	100,0	332	100,0	1052	100,0	2266	100,0	3793	100,0
11	Udział poszczególnych grup w ogólnej liczbie komputerów		1,6		2,1		8,8		27,8		59,7		100,0
12	Przyrost liczby komputerów w poszczególnych grupach (od czerwca 1975)		45,2		13,9		11,8		36,2		42,6		36,8

Źródło: The Information Bulletin of CAPRE 1975 vol. 3 nr 3

Cła i podatki sięgają 51% ceny zakupu, a od października 1975 zostały podwyższone do 92%. Niektórzy użytkownicy, głównie biura rządowe mogą ubiegać się o zwolnienie z tego podatku.

Brazylijscy użytkownicy zmuszeni są do pozostawania w dużej zależności od producenta sprzętu podstawowego. Przyczyną tego stanu rzeczy jest brak personelu EPD i firm opracowujących oprogramowanie. Podejmowanie w Brazylii próby adaptacji gotowych rozwiązań oprogramowania importowanych z USA nie powiodły się z powodu różnic w metodach produkcji i zarządzania w obu krajach. Obecnie w Brazylii tworzone są zespoły złożone ze specjalistów krajowych i z USA, które będą adaptowały istniejące gotowe rozwiązania programowe do potrzeb zastosowań specjalistycznych. Drugą przyczyną zależności od producenta sprzętu podstawowego jest brak rozeznania użytkowników w możliwościach zakupu oddzielnych urządzeń peryferyjnych. Z reguły użytkownicy kupują całą konfigurację sprzętu od producenta jednostki centralnej.

Wielkie trudności występują przy samej rekrutacji personelu EPD. Kadra informatyków jest nieliczna, a pensje personelu EPD są bardzo wysokie w porównaniu do średniej krajowej. Kierownik ośrodka EPD zarabia 3500 $ miesięcznie, analityk systemu 500—2000 $ (zależnie od złożoności systemu, który projektuje), a programista 350—600 $. Dodatki do pensji podstawowej na każdym stanowisku wynoszą około 10%.

W Brazylii działają dwie ważne organizacje użytkowników: CAPRE i SUCESU. CAPRE kontroluje i koordynuje rozwój komputeryzacji w kraju, z tym, że ścisłą kontrolą obejmuje działalność rządowych ośrodków EPD. Poza tym organizuje szkolenie kadry EPD i publikuje kwartalnie informacyjny biuletyn o stanie przemysłu komputerowego w Brazylii.

SUCESU jest organizacją zrzeszającą około 6000 użytkowników i zajmuje się wymianą doświadczeń i informacji między swymi członkami. Współpracuje z organizacją IFIP (I. Sob.).

Źródło: Levine G. B.: Brazil 76-Another Japan? Datamation 1975 nr 12 s. 63-66 Computer Instalations in Brazil. IBI Newsletter 1976 nr 17 s. 7-8.

dokończenie ze str. 38

handlowe, a także inne banki francuskie, zagraniczne oraz instytucje administracyjne. Aktualnie 1/3 personelu tej grupy pracuje poza Bankiem. Doświadczenia uzyskane w działalności bankowej pozwoliły rozwinąć tej grupie działalność, którą kieruje głównie na zagadnienia jakości zastosowań informatycznych, organizacji służb informatycznych, organizacji i wyposażenia ośrodków obliczeniowych oraz projektowanie i wdrażanie systemów informatycznych. Z pomocy serwisu bankowego, którego zakres usług jest stale rozszerzany, skorzystało już kilka dużych przedsiębiorstw.

Tadeusz Gruszowski

Koncepcje rozwoju i wdrożenia informatyki w bankach francuskich*)

Automatyzacja prac instytucji administracyjnych o wieloszczeblowej i zróżnicowanej strukturze organizacyjnej i stosunkowo szerokim zakresie świadczonych usług na rzecz osób prywatnych i przedsiębiorstw, stawia przed projektantami i realizatorami systemów informatycznych szereg niezwykle trudnych i skomplikowanych problemów. Przedstawiony w niniejszym artykule materiał prezentuje filozofię, strategię i taktykę, motywacje, sposób formułowania problemów związanych z projektowaniem i wdrażaniem automatyzacji w dużym banku. Stanowi on również przykład szerokiego spojrzenia na problem rozwoju informatyki w zastosowaniach gospodarczych poprzez rozwój usług bankowych w zakresie doradztwa, projektowania i wdrażania systemów informatycznych w przedsiębiorstwach i mniejszych bankach.

Pozytywne skutki wspólnej realizacji współpracujących ze sobą systemów informatycznych (przedsiębiorstwo—banki) mogą stanowić inspirację dla wykorzystania doświadczeń uzyskanych przez BANK SOCIÉTÉ GÉNÉRALE, którego działalność w tym zakresie jest stale rozwijana i doskonalona.

Całość problematyki związanej projektowaniem i wdrażaniem informatyki w SOCIÉTÉ GÉNÉRALE została podzielona na następujące grupy zagadnień:

- polityka wewnętrzna w zakresie informatyki, w ramach której odrębnie omówione zostaną:
  — aktualny stan wdrożeń
  — zastosowania w trakcie realizacji
- udział SOCIÉTÉ GÉNÉRALE w rozwoju informatyki poza Bankiem.

AKTUALNY STAN WDROŻEŃ

Politykę wewnętrzną SOCIÉTÉ GÉNÉRALE w zakresie informatyki można ująć w następujących słowach: „ulżyć maksymalnie w pracach operacyjnych, aby pozwolić pracownikom SOCIÉTÉ GÉNÉRALE poświęcić się całkowicie klienteli Banku".

To krótkie i pozornie lapidarne sformułowanie określa najistotniejszy czynnik decydujący o sprawności działania oddziałów SOCIÉTÉ GÉNÉRALE, gdyż jak wynika z przeprowadzonych badań, do końca lat 60-tych bardzo szybki wzrost liczby rachunków prowadzonych jeszcze w sposób tradycyjny doprowadził do sytucji, w której 70% pracy oddziałów poświęcone było na wykonanie prac operacyjnych.

Sytuacja ta spowodowała poważne opóźnienia i obniżenie jakości w pozostałych dziedzinach pracy oddziałów, konieczność pracy w godzinach nadliczbowych. Pogorszyły się warunki pracy personelu, a w związku z tym i jakość obsługi klientów. Faktyczna liczba rachunków prowadzonych przez oddziały SOCIÉTÉ GÉNÉRALE wzrosła od 800 tys. z przed 1967 r. do 1970 r., aby w 1974 osiągnąć 3 mln. Dynamika wzrostu operacji (zapisów) na rachunkach bankowych była jeszcze większa. Ten bardzo szybki wzrost czynności ewidencyjnych nie znajdujący odpowiednika w żadnym innym sektorze gospodarki narodowej zdopingował sektor bankowy w całości, a w tym również SOCIÉTÉ GÉNÉRALE do szybkiego wprowadzenia automatyzacji **przed rokiem 1970.** Klienci Banku odczuli już pozytywne skutki automatyzacji po wprowadzeniu czeków zapisywanych pismem magnetycznym CMC-7 oraz możliwości odprowadzania przez przedsiębiorstwa wynagrodzeń pracowników do Banku (na kartach dziurkowanych lub taśmach magnetycznych). Generalnie jednak pierwsze wdrożenia automatyzacji ukierunkowane były na usługi centralne — księgowość, rozliczenia międzybankowe, operacje skarbcowe, przechowywanie walorów, operacje międzybankowe, z tym, że zastosowanie komputera dało możliwość realizacji szeregu korzystnych operacji zagranicznych. Natomiast automatyzację prac wykonywanych przez oddziały bankowe rozpoczęto na początku lat 70-tych i prace te były kontynuowane w latach następnych. Największe trudności, które duże banki napotykają przy automatyzacji prac na tym poziomie swej działalności wynikają z rozrzucenia terytorialnego oddziałów i operacji. Dwa tysiące czterysta oddziałów SOCIÉTÉ GÉNÉRALE pokrywa całość terytorium Francji. Prowadzona b. często przez banki francuskie analityczna księgowość dla potrzeb klientów oraz różne formy doradztwa, a często i dyspozycji (zwłaszcza przy udzielaniu większych kredytów), wymaga by współczesny bankowiec był dobrze i szybko informowany w sposób umożliwiający zaspokojenie pilnych potrzeb klientów.

Wymóg ten narzuca odpowiedni styl pracy, który określony jest w SOCIÉTÉ GÉNÉRALE następująco: „pracować praktycznie, zrobić w nocy to, co jest najważniejsze z naszych czynności, zapisać, przetworzyć i odpowiednio skierować w ostatnich godzinach nocy dokumenty, na których będą zapisane informacje zebrane do ostatniej godziny pracy oddziału w dniu poprzednim". Aby rozwiązać ten problem przy szybko wzrastającej liczbie rachunków i liczbie operacji rozważano dwa warianty rozwiązań:

— wyposażyć każdy oddział, agencję, biuro w minikomputer i jemu przekazać wszystkie te prace, albo

— kierować całość operacji oddziałów do kilku dużych ośrodków obliczeniowych korzystając z teletransmisji.

Wybrano drugi wariant z tym, że bardzo ciekawa jest motywacja wyboru, którą sformułowano następująco: decentralizacja przetwarzania wymagałaby większej ilości informatyków i doprowadziłaby do wydłużenia czasu wprowadzania nowych rozwiązań w skali kraju. Uważano również, że rozwiązanie przewidujące nałożenie na oddziały troski o fizyczne funkcjonowanie minikomputerów byłoby niezgodne z zasadami organizacji i funkcjonowania instytucji, w której dąży się do odciążenia oddziałów od prac administracyjnych. Ponadto 5 lat temu, kiedy podejmowano decyzje, dostępne na rynku minikomputery nie pozwoliłyby w sposób ekonomiczny zorganizować przetwarzania kompleksowego. Doprowadzenie do kompleksowego przetwarzania prac SOCIÉTÉ GÉNÉRALE może być zrealizowane sukcesywnie etapami, a przyjęta koncepcja centralizacji przetwarzania pozwoliła rozwinąć zastosowanie EPD zachowując ich spójność i prawidłowość działania współzależnych podsystemów. Pozwoliła również na łączenie technik tradycyjnych i informatycznych, zarządzanie portfelem zobowiązań, wykonywanie poleceń giełdowych, centralizację księgowości oraz centralizację operacji o dużym stopniu ryzyka, w których dzięki systemowi EPD znacznie zmniejszył się stopień ryzyka Banku.

W SOCIÉTÉ GÉNÉRALE panuje pogląd, że przy aktualnym stanie techniki komputerowej i sieci, ciągłość i dobra jakość obsługi są łatwiej osiągalne w dużych ośrodkach obliczeniowych.

Oczywiście przyjęcie rozwiązania o scentralizowanym przetwarzaniu pociągnęło za sobą szereg następnych skutków:

— utworzenie dwóch dużych ośrodków obliczeniowych, jeden w Paryżu, drugi w Aix oraz odpowiednie wyposażenie oddziałów
— zorganizowanie sieci teletransmisji, która rozciąga się na całą Francję
— rozwiązanie problemu szybkiego i regularnego klasycznego przesyłania dziennych dokumentów
— sformułowanie i przeszkolenie personelu w zakresie nowych technik rejestracji danych.

Równocześnie zaopatrywano oddziały Banku w instalacje techniczne pozwalające na wykonanie tych prac, które przerzucono na okienka bankowe jak np. sortownie czeków na miejscu.

Z uwagi na warunki, jakie musiały być spełnione potrzeba było około 5 lat, aby rozpowszechnić w oddziałach przetwarzanie na miejscu. Dlatego też dopiero za rok wszystkie nowe okienka będą korzystały z przetwarzania komputerowego.

Sytuacja w regionach, gdzie oddziały są bardzo rozproszone doprowadziła do zastosowania bardziej rozwiniętego systemu transmisji, pozwalającego na przesyłanie danych w obie strony, w tym również kopii dokumentów bankowych.

ZASTOSOWANIE W TRAKCIE REALIZACJI

Uogólnienie procedur działania, jakie towarzyszy wprowadzeniu EPD traktowane jest w SOCIÉTÉ GÉNÉRALE jako pierwsza faza automatyzacji, która ma ułatwić pracę personelu, poprawić usługi dla klientów i stawić czoła podwojeniu się liczby rachunków żyrowych oraz postępującemu narastaniu usług bankowych. Pierwsza faza auto-

*) Artykuł niniejszy przygotowano w oparciu o materiały zawarte w opracowaniu firmowym SOCIÉTÉ GÉNÉRALE pt. L'informatique au service de la clientele d'une grande banque.

matyzacji pozwoliła na rozwijanie aktywności i efektywności działania oddziałów SOCIÉTÉ GÉNÉRALE. Do końca lat 70-tych ma nastąpić wdrożenie drugiego poziomu automatyzacji oddziałów, polegającego na instalowaniu urządzeń końcowych (terminali) na poziomie stanowisk pracy.

Prototypy tych systemów już funkcjonują i będą testowane w pierwszych oddziałach pilotujących. Rozpowszechnienie terminali na całą sieć oddziałów ma nastąpić tak szybko, jak to tylko będzie możliwe (ocenia sie, że będzie to trwało około 4 lata). Z uwagi na ilość okienek bankowych i rozpowszechnienie sieci. Charakterystyczne dla polityki SOCIÉTÉ GÉNÉRALE w dziedzinie automatyzacji jest rezygnowanie z wdrożeń części systemu, natomiast rozwiązania opanowane w całości starają się bardzo szybko wprowadzać w taki sposób, aby odpowiadały one wymaganiom dobrej organizacji pracy.

W myśl tej zasady zrezygnowano z szybkiego lecz eksperymentalnego i prowizorycznego wprowadzenia zespołu terminali.

Cel, jaki postawiono polega na wprowadzeniu do 1980 r. elastycznego systemu przetwarzania, który miałby zdolność adaptacji do ewolucji struktur bankowych i zakresu działalności banku, którego koncepcja i architektura będą mogły zapewnić efektywną pracę oddziałów w ciągu całego dziesięciolecia od 1980 r. Uznano, że aktualny rozwój technologii informatycznej przy szerokim wykorzystaniu możliwości teletransmisji pozwala na realizacje tych założeń. Architektura systemu informatycznego, jaki jest wprowadzony oraz organizacja bazy danych, z której system bedzie korzystał, zostały tak pomyślane, aby zapewniały odpowiedni stopień elastyczności i adaptacji.

Zakłada sie zachowanie dwóch ośrodków obliczeniowych, gdzie będzie scentralizowane przetwarzanie, ale równocześnie każda grupa oddziałów będzie dysponować minikomputerem o charakterze koncentratora całości informacji niezbednych do podejmowania bieżacych decyzji związanych z obsługą klientów.

Każdy z terminali, w które wyposażone będą okienka oddziałów będzie połączony z koncentratorem w grupie oddziałów, a w wyjątkowych przypadkach będzie się mógł łączyć z ośrodkiem centralnym. Taka struktura systemu pozwala na optymalizowanie kosztu całej sieci.

Bardzo dużo uwagi poświęca się sprawie wyposażenia oddziałów w procedury zabezpieczające ciągłość obsługi w przypadku awarii. Bardzo elastyczne ale i rygorystyczne procedury pozwalają na dostarczenie informacji najbardziej niezbędnych dla prowadzenia działalności oddziału w przypadku awarii systemu terminalowego. Liczne terminale (kilka tysięcy), które będą zainstalowane na stanowiskach pracy, zostały tak zaprojektowane, aby w sposób niezawodny zabezpieczyć rejestrację zapisów i możliwość automatycznego uzyskiwania informacji z kartoteki. Najważniejsza innowacja dotyczy wspomagania pracowników na stanowiskach pracy dzięki przekazywaniu przez system odpowiednich instrukcji. Instrukcje te będą przekazywane pracownikowi bezpośrednio w sposób zwięzły i jasny w formie wskazówek operacyjnych w czasie wykonywania przez niego danej pracy. W ten sposób praca personelu będzie znacznie łatwiejsza, a równocześnie znacznie zmniejszy się ryzyko błędów. Pozwoli to również na skrócenie okresu szkolenia pracowników. Nowe metody pracy będą łatwiej przyswajalne, ponieważ będą bardziej komunikatywne, a w razie potrzeby pracownik będzie mógł uzyskać niezbędne instrukcje i wyjaśnienia na ekranie terminala. Zmniejszy się również ilość i ruch dokumentów towarzyszących operacjom bankowym szczególnie pomiędzy Centralą Banku i oddziałami. Wprowadzenie przekazywanych przez terminale opisów procedur pracy zwolni personel z korzystania (w trakcie wykonywania pracy) z szeregu pisanych instrukcji i związanych z tym manipulacji oraz pozwoli na skoncentrowanie się na obsłudze klientów. System będzie obejmował całość operacji wykonywanych na poziomie „okienka bankowego" dając w fazie przejściowej również tabulogram, przeznaczony dla pracowników operacyjnych, którzy z powodu utrwalonych nawyków (w tekście oryginalnym „z powodu konserwatyzmu") powinni dysponować śladem pisanym z wykonywanych operacji.

Na poziomie grup oddziałów stworzy się możliwość bieżącej kontroli operacji wykonywanych przez poszczególne oddziały, a jednocześnie rozszerzy się sfera odpowiedzialności za prawidłowość tych operacji. Realizowany przez SOCIÉTÉ GÉNÉRALE projekt jest bardzo ambitny i ma stworzyć wg autorów wymienionego we wstępie opracowania jedyny na świecie system, w którym w jednolitej sieci zostanie zaintegrowany szereg stosowanych dotąd wycinkowo rozwiązań, takich jak:

— systemy zarządzające pracą tysięcy terminali

— wykorzystanie uniwersalnych i specjalizowanych terminali pozwalających na wykonanie pełnego zestawu operacji finansowych prowadzenie zapisów księgowych w kartotekach oraz dostarczenie dysponentom schematów operacji i instrukcji ich wykonywania

— powiązanie logiczne i techniczne wszystkich komórek usytuowanych na różnych poziomach organizacji.

Rozwiązania te pozwolą na uproszczenie stosowanych procedur pracy i obniżenie kosztów urządzeń informatycznych w porównaniu do systemów mniej zintegrowanych. Podstawowym celem projektu jest dysponowanie zautomatyzowanym, elastycznym systemem działalności bankowej zdolnym do zaadaptowania się w przyszłej ewolucji organizacji działalności i dokumentacji bankowej. System ten podporządkowany w pełni imperatywom działalności SOCIÉTÉ GÉNÉRALE musi być zdolny do zaadaptowania się do potrzeb tej instytucji na początku lat 80-tych i łatwego wchłaniania postępu technologicznego w zakresie teleinformatyki. Przedmiotem rozważań w niniejszym artykule są problemy automatyzacji prac związanych z bezpośrednią obsługą klientów przez Bank.

Zaznaczyć jednak należy, że równolegle rozwijane są bardzo intensywnie systemy informatyczne dla potrzeb Centrali i Zarządu SOCIÉTÉ GÉNÉRALE. Systemy te realizują szereg statystyk, analiz i prognoz niezbędnych dla kierowania działalnością Banku. Ten kierunek automatyzacji prac w ciągu najbliższych lat będzie stanowił również jedno z najistotniejszych przedsięwzięć informatycznych SOCIÉTÉ GÉNÉRALE.

UDZIAŁ SOCIÉTÉ GÉNÉRALE W ROZWOJU INFORMATYKI POZA BANKIEM

Duże banki wysoko uprzemysłowionych krajów zachodnich równolegle z automatyzacją własnych operacji rozwijają świadczenie informatycznych usług zewnętrznych. Decydujące znaczenie mają tu aspekty handlowe ponieważ: — z jednej strony pozwala to na sprzedaż doświadczeń zdobytych przez banki w trakcie automatyzacji własnych prac, a tym samym obniżenie swych kosztów wdrażania automatyzacji

— z drugiej strony stanowi to niejako przedłużenie usług bankowych do sfery zarządzania przedsiębiorstwem, wiążąc klienta z konkretnym bankiem, który dzięki temu ma możliwość lepszego rozpoznania sytuacji przedsiębiorstwa, a tym samym zmniejszenie ryzyka przy udzielaniu kredytów.

Projektowanie i wdrażanie systemów informatycznych przedsiębiorstwa przez specjalistów bankowych przynosi obu stronom również szereg bardzo istotnych korzyści wynikających z uproszczenia, ujednolicenia i unowocześnienia procedur i dokumentacji pomiędzy bankiem i przedsiębiorstwem. Problematyka zarządzania przedsiębiorstwem jest ściśle związana z problematyką księgowości i foinansów, a przede wszystkim z troską o zapewnienie warunków dla sprawnego kierowania przedsiębiorstwem oraz zmniejszeniem stopnia ryzyka w jego działalności, co jest przedmiotem starań zarówno przedsiębiorców jak i bankierów.

Uzyskane dotychczas doświadczenia wykazały, że wprowadzenie automatyzacji w sferę zarządzania okazało się sprawą skomplikowaną i delikatna z powodu złożoności procedur administracyjnych, dominującej roli czynników ludzkich i trudności sharmonizowania nowych technik z koniecznością zachowania ciągłości procedur administracyjnych.

Tego rodzaju problemy organizacyjnie są różnie rozwiązywane i tak np. szereg dużych banków przejęło udziały (a tym samym i kontrolę) niektórych spółek świadczących usługi informatyczne dla przedsiębiorstw przemysłowych i handlowych. SOCIÉTÉ GÉNÉRALE przejęło również udziały w kilku spółkach świadczących usługi informatyczne. Stworzono również własny zespół w formie spółki, która z początkowego stanu zatrudnienia 15 informatyków doszła obecnie do liczby 300 pracowników. Celem tej Spółki jest, obok rozwoju informatyki w Banku, świadczenie usług informatycznych na rzecz klientów, którymi są zarówno przedsiębiorstwa przemysłowe jak i

dokończenie na str. 36

Eurocomp

The European Computing Congress 1976

Międzynarodowa konferencja informatyczna

W dniach od 14 do 16 września br. odbyła się w Londynie jedna z największych w tym roku na terenie Europy międzynarodowych imprez informatycznych — kongres EUROCOMP 76 (The European Computing Congress 1976). Uczestniczyło w niej ok. 400 delegatów z 26 krajów, w tym również przedstawiciele 4 krajów socjalistycznych (po 2 osoby z Czechosłowacji, NRD, Polski i Węgier). Organizatorem kongresu, a ściślej dwóch równolegle przebiegających konferencji tematycznych, była brytyjska organizacja „ONLINE", specjalizująca się w organizowaniu tego rodzaju imprez i to nie tylko na terenie Wielkiej Brytanii, ale również innych krajów.

Należy wyjaśnić, że obok organizowania konferencji, seminariów i wystaw z dziedziny informatyki, którą to działalnością zajmuje się wyodrębnione przedsiębiorstwo „ONLINE CONFERENCES Ltd", firma prowadzi szeroko zakrojoną działalność szkoleniową i wydawniczą, a także działalność konsultacyjną, wyodrębnioną w formie drugiego przedsiębiorstwa „EXPERTISE INTERNATIONAL". Powstanie i dotychczasowa bardzo dynamiczna działalność firmy „ONLINE", wyrażająca się w zorganizowaniu w ciągu pięciu lat przeszło 100 imprez na terenie Wielkiej Brytanii i innych krajów (w tym imprez skupiających ponad 1000 uczestników), rzuca interesujące światło na stosunkowo mało jeszcze u nas znany problem niezwykle intensywnej działalności konferencyjnej i szkoleniowej w dziedzinie informatyki, uzasadniającej istnienie i dobre prosperowanie tego rodzaju dość dziwnego dla nas przedsiębiorstwa specjalistycznego.

W odróżnieniu jednak od podobnych i dość już rozpowszechnionych na Zachodzie przedsiębiorstw tego typu, firma „ONLINE" organizuje nie tylko na zlecenie klientów, ale również przeprowadza własne imprezy, których przykładem jest właśnie kongres EUROCOMP 76.

W najbliższej przyszłości, po uzyskaniu bardziej szczegółowych informacji, postaramy się bliżej scharakteryzować na łamach INFORMATYKI działalność tej firmy z myślą, że będzie to mogło stanowić inspirację do ewentualnego zorganizowania u nas w kraju podobnej instytucji czy przedsiębiorstwa. Myśl taka jest szczególnie uzasadniona faktem zarówno wzrostu liczby różnych imprez informatycznych, jak i koniecznością radykalnej poprawy, a zwłaszcza skoordynowania działalności szkoleniowej. Niezadowalający stan tej ostatniej wynika głównie z improwizacji przez instytucje nie predysponowane do tego rodzaju zadań.

Kongres EUROCOMP 76 był już trzecią z kolei o takiej nazwie doroczną imprezą „ONLINE". Obejmowała ona, jak już wspomniano, dwie wyodrębnione konferencje tematyczne, poświęcone, zgodnie z tradycją, najbardziej aktualnym problemom nurtującym informatykę światową. Tym razem główną myślą przewodnią obu konferencji był problem zwiększenia efektywności ekonomicznej stosowania informatyki. Ze względu na fakt, że wiąże się to z jednej strony z wykorzystaniem sprzętu, z drugiej zaś oprogramowania, hasłem przewodnim pierwszej konferencji była *„Ocena wydajności komputerów"* (Computer Performance Evaluation), z drugiej natomiast *„Inżynieria Systemów Oprogramowania"* (Software Systems Engineering). Problematyka ta, wynikająca z trwającej recesji krajów kapitalistycznych (zwłaszcza Wielkiej Brytanii), wysuwa na pierwszy plan zadań w działalności informatycznej postulat powszechnego poszukiwania oszczędności, zarówno w przedsiębiorstwach, jak i w administracji publicznej. Coraz otwarciej ujawniane i akcentowane fakty złego, a co najmniej niedostatecznego wykorzystania bardzo kosztownego sprzętu informatycznego oraz świadomość możliwości stopniowej poprawy sytuacji były niezwykle atrakcyjnym tematem. Zręcznie podchwycili to organizatorzy, przez co osiągnęli znaczną frekwencję uczestników i ich widoczne zaangażowanie w czasie obrad konferencji. Przyczyniła się do tego niewątpliwie również obecność jako prelegentów szeregu wybitnych specjalistów o sławie międzynarodowej. Na tle silnej konkurencji innych imprez międzynarodowych oraz stosunkowo bardzo wysokich opłat uczestnictwa (ponad 200 $), trzeba stwierdzić, że o sukcesie i frekwencji imprezy rozstrzygnął szczególnie trafny i aktualny wybór tematyki. Przy tej okazji warto podkreślić, że tematyka ta była równie atrakcyjna z punktu widzenia aktualnych problemów rozwoju naszej informatyki (wzrost efektywności zastosowań, wykrywanie rezerw, poszukiwanie oszczędności). Należy żałować, że na konferencji zabrakło szerszej reprezentacji naszych placówek naukowo-badawczych. Z przedstawionej niżej tematyki wygłoszonych referatów można stwierdzić, że zawierały one moc zagadnień, mogących stanowić doskonałą inspirację do właściwego ukierunkowania w kraju prac badawczych i wdrożeniowych oraz podjęcia szeregu praktycznych działań w oparciu o zaprezentowane rozwiązania lub doświadczenia.

Miejscem konferencji był po raz drugi nowoczesny Heathrow Hotel, położony w bezpośredniej bliskości londyńskiego portu lotniczego i przystosowany, podobnie jak nasza warszawska „Victoria", do organizowania kongresów i konferencji naukowych. Obok tej właściwości budynku hotelowego, organizatorzy przy wyborze lokalizacji imprezy kierowali się niewątpliwie wygodą delegatów zagranicznych, którzy prawie wyłącznie przybywają do Londynu drogą lotniczą. Lokalizacja ta jednak ze względu na znaczną odległość od centrum miasta (25 km) wywoływała znacznie mniejszy entuzjazm stosunkowo licznej grupy uczestników z terenu samego Londynu. Ze względu na dużą liczbę wygłaszanych referatów (ok. 60) obrady konferencji przebiegały równolegle w trzech salach. Wartą szerszej wzmianki jest główna sala konferencyjno-widowiskowa hotelu o nazwie „The York Theatre" z uwagi na unikalne, jeśli nie w skali światowej, to na pewno brytyjskiej, wyposażenie techniczne. Podstawą tego wyposażenia są monitory telewizji przemysłowej (co uzasadnia używaną również nazwę sali „York Videotheatre") oraz zespoły mikrofonowo-głośnikowe umieszczone nad pulpitami do pisania każdego miejsca siedzącego. System ten umożliwia z jednej strony zbliżenie osoby prelegenta do każdego słuchacza, zapewniając jednakową dla wszystkich doskonałą widzialność i słyszalność, z drugiej zaś pozwala na wyświetlenie na ekranach oraz wzmocnienie głośności wypowiedzi również każdego uczestnika dyskusji z prelegentem lub przewodniczącym sesji. Rozwiązanie takie znakomicie zbliża każdego uczestnika do prelegenta i toczącej się dyskusji, zapewniając lepsze zrozumienie oraz lepszą i co ważniejsze, jednakową dla wszystkich miejsc słyszalność wypowiedzi, nie

możliwą do osiągnięcia przy tradycyjnych systemach nagłaśniających. Opisane rozwiązanie techniczne ma szczególnie duże znaczenie dla przytłaczającej większości zagranicznych uczestników każdej konferencji naukowej.

Problem dobrej słyszalności i widoczności prelegenta (szczególnie prezentowanych ilustracji) oraz dyskutantów decyduje bowiem często nie tylko o możliwości czynnego włączania się do dyskusji, ale nawet dobrego zrozumienia treści wypowiedzi, a tym samym wyciągnięcia maksymalnych korzyści z faktu bezpośredniego uczestniczenia w konferencji. Sądzę, że pomysł opisanego rozwiązania sali konferencyjnej jest całkowicie możliwy do realizacji również u nas w oparciu o produkowany sprzęt krajowy.

Taka stosunkowo niezbyt kosztowna inwestycja zwróciła się może z nawiązką już po kilku konferencjach międzynarodowych dzięki opisanemu wzrostowi intensywności osobistego współuczestniczenia w obradach, zwłaszcza delegatów o słabszym opanowaniu języka konferencji. To samo odnosi się do wszelkich imprez szkoleniowych typu seminaryjnego.

Obrady konferencji odbywały się w godzinach 9.00 — 9.30 do 16.30 — 18.00 z dwiema przerwami półgodzinnymi oraz godzinną przerwą obiadową. W hallu hotelowym oprócz biura organizacyjnego konferencji działała niewielka wystawa o charakterze reklamowo-propagandowym, której podstawową częścią były stoiska głównych światowych wydawców książek informatycznych (Prentice Hall, North Holland, Pergamon Press, MacDonald and Jones), prezentujących swoje najnowsze pozycje wydawnicze. Uzupełniali ich wydawcy mniej znani na naszym rynku, a mianowicie organizator kongresu (ONLINE CONFERENCES Ltd.) oraz brytyjski narodowy ośrodek obliczeniowy NCC (THE NATIONAL COMPUTING CENTRE), prowadzący szeroką działalność badawczą i szkoleniową. Tematykę wydawniczą wystawy zamykały stoiska czasopism: brytyjskiego „Computing Europe" (organ British Computer Society) oraz amerykańskiego „Datamation", które usilnie zabiegały o pozyskanie nowych prenumeratorów. Obok wydawców w wystawie uczestniczyły również dwie czołowe brytyjskie firmy projektowo-konsultacyjne, a mianowicie CAP-CPP (COMPUTER ANALYSTS AND PROGRAMMERS Ltd — COMPUTER PROGRAM PRODUCTS) oraz LOGICA Ltd. Firmy te operując bogatymi materiałami drukowanymi reklamowały wszechstronność swych usług z położeniem akcentu na produkcję oprogramowania. Listę wystawców zamykało wreszcie stoisko amerykańskiej firmy TESDATA, oferującej mało znany jeszcze u nas element wyposażenia dużych ośrodków obliczeniowych, jakim są wyspecjalizowane systemy minikomputerowe z bogatym oprogramowaniem, przeznaczone do pomiaru i analizy rzeczywistego obciążenia złożonych systemów sprzętowych.

Możliwość nawiązywania pomiędzy uczestnikami osobistych kontaktów, a w konsekwencji nieformalnej wymiany poglądów i doświadczeń stanowi, jak wiadomo, olbrzymi walor współczesnych konferencji naukowych oraz ważki argument uzasadniający społeczną potrzebę ich organizowania. Warunki te spełniły nie tylko wspomniane przerwy w obradach, ale również dodatkowe spotkania połączone ze skromnym przyjęciem, zorganizowane po zakończeniu obrad przez czasopismo „Datamation" w pierwszym dniu konferencji oraz firmę CAP-CPP w drugim dniu. Również BRITISH COMPUTER SOCIETY wykorzystało fakt zgromadzenia tak szerokiego międzynarodowego kręgu specjalistów dla zorganizowania poza programem dwóch równolegle prowadzonych dyskusji panelowych o tematyce konferencyjnej. Hasłami wywoławczymi były następujące sformułowania: „Najistotniejsze cechy języka implementacji systemu" (The Most Important Feature of a System Implementation Language) oraz „Pomiary wydajności: nauka czy gra kierownicza?" (Performance Measurement: Science or Management Game?).
Każdy z delegatów przy zgłaszaniu uczestnictwa otrzymywał bardzo starannie wydane materiały konferencji, ujęte zgodnie ze strukturą imprezy w dwóch odrębnych tomach. Tom konferencji „Inżynieria Systemów Oprogramowania" o objętości 543 stron formatu A_4 zawierał 32 referaty zgłoszone przez autorów z 13 krajów, natomiast tom „Ocena wydajności komputerów" o objętości 587 stron zawierał 35 referatów z 9 krajów. Dodatkowe egzemplarze tych materiałów były sprzedawane przez organizatorów uczestnikom konferencji po „specjalnie obniżonej" cenie 32 funtów za 1 tom (ok. 55 $!), co doskonale charakteryzuje obecny poziom cen publikacji na Zachodzie.

PROBLEMATYKA KONFERENCJI „INŻYNIERIA SYSTEMÓW OPROGRAMOWANIA"

Przewodniczącym tej konferencji był Brian Randell, profesor informatyki Uniwersytetu Newcastle (W. Brytania). W przemówieniu inauguracyjnym scharakteryzował on problematykę tej konferencji w sposób następujący: „...instytucje i przedsiębiorstwa stają się w coraz większym stopniu zależne od coraz bardziej skomplikowanych systemów komputerowych. Złożoność tę powoduje głównie rozbudowane i coraz bardziej trudne do opanowania oprogramowanie, którego problemy, a zwłaszcza koszty są przedmiotem rosnącego zainteresowania. Dotyczy to w równej mierze zarówno specjalizowanych systemów oprogramowania aplikacyjnego, jak i oprogramowania uniwersalnego, takiego jak systemy operacyjne oraz systemy bazy danych. W ostatnich latach dokonano znacznego postępu w zakresie obniżki kosztów oraz wzrostu efektywności i niezawodności systemów oprogramowania. Konferencja na temat inżynierii oprogramowania przyjęła jako główny temat efektywność projektowania i wdrażania oprogramowania i to zarówno procesów, jak i produktów. Zgłoszone referaty stanowią międzynarodowy przegląd doświadczeń uzyskanych dzięki zastosowaniu najnowszych metod projektowania i wdrażania oprogramowania, stwierdzając aktualny stan prac badawczych i projektowych...".

Do prezentacji w tej części konferencji przyjęto łącznie 32 referaty, z których autorzy wygłosili osobiście 26 referatów.

Referaty zostały zgrupowane w 8 sekcjach tematycznych, po zakończeniu których odbywały się dyskusje, podsumowywane przez przewodniczących sekcji. Tematyka oraz przewodniczący tych sekcji:

— Zarządzanie oprogramowaniem (Software Management) — przewodniczący M. Griffiths, profesor informatyki Uniwersytetu Nancy (Francja)
— Narzędzia i metody projektowania (Design Tools and Techniques) przewodniczący B. C. Warboys, dyrektor ośrodka technologii systemów operacyjnych firmy ICL (W. Brytania)
— Nowe podejścia do problemu strukturalizacji systemów (New Approaches to System Structuring) — przewodniczący W. M. Mc Keeman, profesor informatyki Uniwersytetu Kalifornijskiego (USA)
— Języki i systemy operacyjne (Languages and Operating Systems) — przewodniczący D. P. Jenkins, kierownik działu obliczeń i oprogramowania w Royal Signals and Radar Establishment (W. Brytania)
— Niezawodność systemów (Systems Reliability) — przewodniczący I. M. Barron, profesor informatyki Uniwersytetu Londyńskiego (W. Brytania)
— Zawartość interfejsu (Interface Specification) — przewodniczący M. Woodger, główny specjalista działu informatyki w NATIONAL PHYSICAL LABORATORY (W. Brytania)
— Testowanie i weryfikowanie (Testing and Validation) — przewodniczący J. B. Goodenough, dyrektor technologii programowania firmy SOFTECH INC. (USA).

Referaty ósmej sekcji „Adaptacyjność i przenośność" (Adaptability and Portability) nie zostały wygłoszone na konferencji i znajdują się tylko w materiałach konferencyjnych.

PROBLEMATYKA KONFERENCJI „OCENA WYDAJNOŚCI KOMPUTERÓW"

Przewodniczącym tej konferencji był Philip J. Kiviat, dyrektor techniczny Federalnego Ośrodka Oceny i Symulowania Komputerów (Federal Computer Performance Evaluation Simulation Center) w Waszyngtonie (USA).

W przemówieniu inauguracyjnym scharakteryzował on problematykę tej konferencji w sposób następujący:

„...ocena systemów komputerowych stała się obecnie jedną z najszybciej rozwijających się i najbardziej prężnych specjalności technicznych. Wynika to z dwóch przyczyn: rosnącej zależności procesów gospodarczych i administracyjnych od komputerów oraz wysokich kosztów stosowania EPD. Złożoność nowoczesnych systemów komputerowych oraz współczesnych zastosowań narzuca konieczność oceny mocy obliczeniowej sprzętu jeśli chce się uniknąć kosztów przein-

westowania albo też zarzutów nieoperatywności lub nieefektywności zastosowania komputerów. Metody oceny wydajności systemów komputerowych stwarzają dla użytkownika, w sytuacji stale zmieniającego się i rosnącego obciążenia sprzętu, możliwość utrzymania lub poprawy jego wydajności przy niższych kosztach eksploatacji. Celem konferencji jest pobudzenie oraz wsparcie powszechnego użycia metod oceny wydajności komputerów...".

Do prezentacji w tej części konferencji przyjęto łącznie 35 referatów, z których autorzy wygłosili osobiście 33 referaty. Zostały one zgrupowane w 8 sekcjach tematycznych, po zakończeniu których odbywały się, podobnie jak w pierwszej konferencji, dyskusje i podsumowania przez przewodniczących. Tematyka oraz przewodniczący tych sekcji:

— Zarządzanie wydajnością (Performance Management) — przewodniczący I. F. Croall, kierownik zespołu w dziale informatyki i systemów ośrodka badawczego energii atomowej (AERE) w Harwell (W. Brytania)

— Symulowanie systemów komputerowych (Simulation of Computer Systems) — przewodniczący R. Hills, dyrektor naczelny firmy konsultacyjnej ROBIN HILLS CONSULTANTS (W. Brytania)

— Teoria pomiarów systemu (System Measurement: Theory) — przewodniczący D. Bahr, st. projektant systemu linii lotniczych LUFTHANSA (RFN)

— Wydajność sieci komputerowej (Computer Network Performance) — przewodniczący B. Hegarty, dyrektor działu systemów telekomunikacyjnych firmy IBM (W. Brytania)

— Podejścia do oceny systemu (Approaches to System Evaluation) — przewodniczący G. G. Brown, przedstawiciel firmy BROWN'S OPERATING SYSTEM SERVICES (W. Brytania)

— Modelowanie analityczne i statystyczne (Analytical and Statistical Modelling) — przewodniczący C. M. Berners-Lee, gł. specjalista w dziale systemów perspektywicznych firmy ICL (W. Brytania)

— Pomiary systemu: przykłady studialne (System Measurement: Case Studies) — przewodniczący F. Castaignede, naczelny dyrektor firmy TESDATA S. A. (Francja)

— Ustalanie i modelowanie obciążenia (Workload Definition and Modelling) — przewodniczący R. Wickens, kierownik działu języków programowania i wydajności systemu w CENTRAL COMPUTER AGENCY (W. Brytania).

Bardzo istotnym akcentem kongresu EUROCOMP 76 była przeprowadzona w zakończeniu drugiego dnia obrad dyskusja plenarna pod przewodnictwem A. d'Agapeyeffa, założyciela i dyrektora wspomnianej już firmy konsultacyjnej CAP Ltd. Dyskusja ta, prowadzona przez przewodniczących obu konferencji, tj. P. J. Kiviata i prof. Randella spotkała się ze szczególnie dużym zainteresowaniem uczestników. Wykazała założoną zbieżność celów obu konferencji oraz wskazała podstawowe kierunki dalszego rozwoju problematyki, a także była najbardziej syntetycznym sprawdzianem wysokiego merytorycznego i organizacyjnego poziomu imprezy.

Władysław Klepacz

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki

Zasady programowania obrabiarek sterowanych numerycznie — FRYDRYCHEWICZ W. i inni. Wyd. 2 uzup. Wyd. Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich oraz Centrum Badawczo-Konstrukcyjnego Obrabiarek, Warszawa 1976 r., ss. 215.
Wiadomości podstawowe. Zapis programu. Układy sterowania numerycznego produkcji krajowej: FOTOSTER, NUMEROBLOK, NUMS. Ręczne przygotowanie programu obróbki dla OSN. Zastosowanie maszyn cyfrowych do opracowywania programów. Organizacja wprowadzania obrabiarek sterowanych numerycznie dla zakładów przemysłowych.
Materiały szkoleniowe dla technologów obróbki skrawaniem.

Podstawy informatyki Cz. 1 — KOWALSKI K., PAWĘSKA R. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1975, ss. 136, cena zł 14,— Wprowadzenie. Podstawy programowania maszyn cyfrowych: arytmetyka maszyny cyfrowej, etapy rozwiązywania zagadnień przetwarzania, języki naturalne i formalne, klasyfikacja języków programowania. Język konwersacyjny JEAN. FORTRAN. Systemy cyfrowe: elementy systemu cyfrowego, maszynowe nośniki informacji, system operacyjny, organizacja pracy systemu cyfrowego, [illegible]my eksploatacji systemów cyfrowych (klasyfikacja systemów), [illegible]em cyfrowy ODRA 1300. Podręcznik przeznaczony jest dla [illegible]ntów I semestru studiów na Wydziale Informatyki i Zarzą[illegible]a Politechniki Wrocławskiej.

[illegible]ogramowanie z wykorzystaniem grafplotera — MAZUR Z., WĘGRZYN M. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1975 r., ss. 96, cena zł 10,— Biblioteka WASC.
Ogólne informacje o grafploterze. Programowanie na poziomie egzekutora. Opisy podprogramów standardowych. Programowanie grafplotera na poziomie języków FORTRAN, ALGOL i PLAN. Rysowanie pośrednie. Przykłady i zadania. Obsługa grafplotera. Dodatki: dane techniczne grafploterów stosowanych w m.c. ODRA serii 1300, przykładowe rysunki wykonane przez grafploter.
Podręcznik przeznaczony jest dla czytelników, którzy opanowali podstawy programowania w jednym z języków algorytmicznych (ALGOL, FORTRAN) lub w języku PLAN. Minimalny poziom wiedzy wymaganej od czytelnika, odpowiada wiadomościom jakie wynoszą studenci pierwszego roku studiów z wykładu i ćwiczeń z podstaw informatyki.

Pamięć na dyskach magnetycznych. Podręcznik programisty maszyn ODRA — 1300 i ICL-1900. ZEYDLER — ZBOROWSKA A. Wyd. 2 popr. i uzup. Wyd. GUS, Warszawa 1976 r., ss. 239. Zarząd Mechanizacji i Automatyzacji Opracowań Statystycznych nr 16.
Budowa i zasady działania dysku wymiennego. Organizacja zbiorów na dysku wymiennym i sposoby przetwarzania. Programowanie na dyskach wymiennych. Słownik pojęć: wersja angielsko-polska, wersja polsko-angielska.

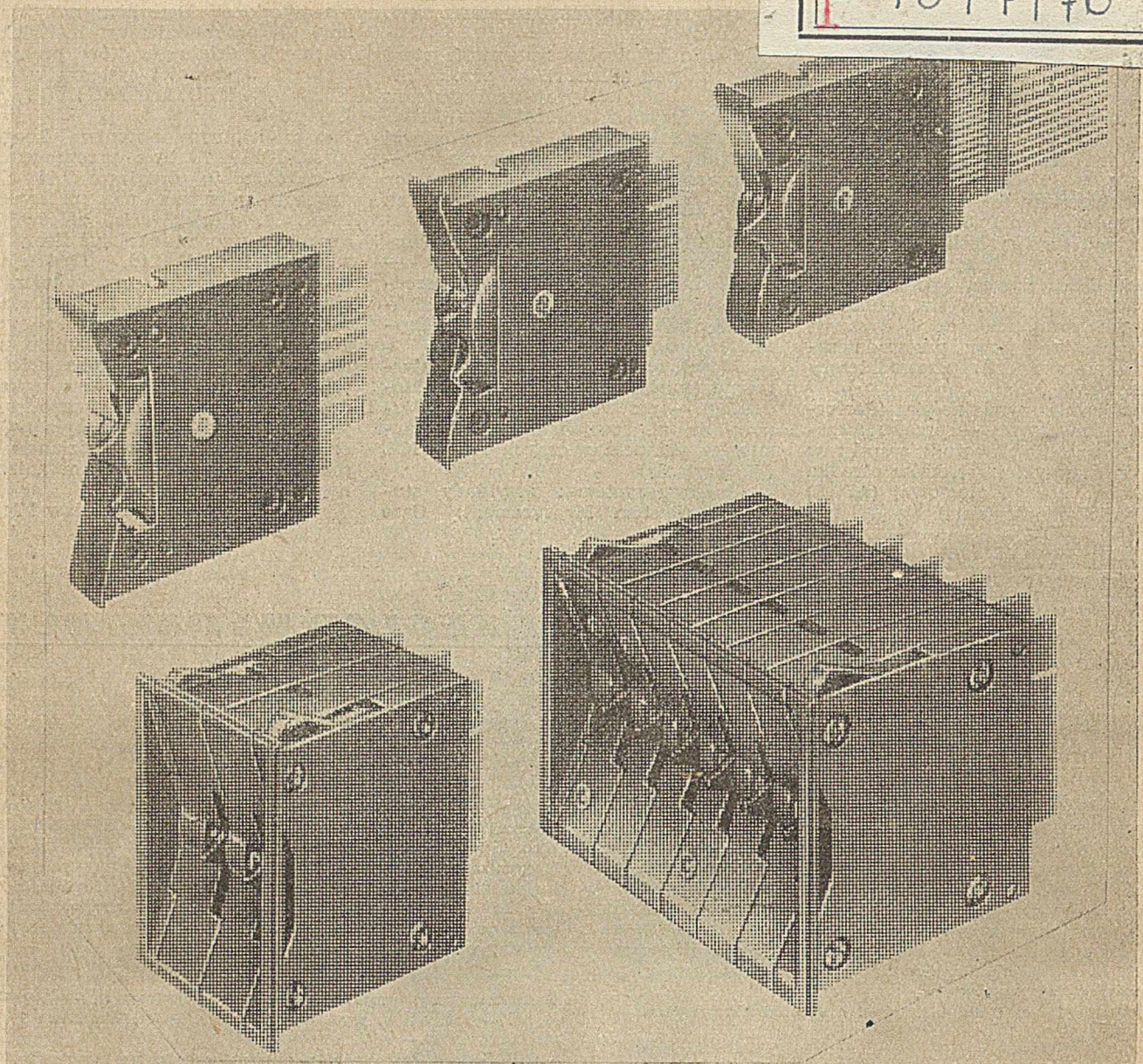
Automatyczne projektowanie maszyn cyfrowych — BREUERA M. A. — red. Tłum. wyd. ang. z 1972 r. PWN, Warszawa 1976, ss. 532, cena zł 70.—
Wstęp: cele i zastosowania automatycznego projektowania, ewolucja, projektowanie systemu cyfrowego. Synteza sieci logicznych. Symulacja na poziomie bramek logicznych. Podział sieci logicznych i wybór pakietów. Metody rozmieszczania. Wyznaczanie ścieżek połączeń. Generowanie testów diagnostycznych. Od czytelnika wymaga się jedynie podstawowych wiadomości o maszynach cyfrowych i projektowaniu logicznym.
Materiały przeznaczone są dla inżynierów projektantów maszyn i systemów cyfrowych oraz studentów elektroniki wyższych szkół technicznych.

Taśmy magnetyczne maszyn cyfrowych — RONKOWSKI R., WNT, Warszawa 1976 r., ss. 229, cena zł 35.—
Magnetyczne taśmy cyfrowe. Zasady zapisu danych na taśmie magnetycznej. Magnetyczne pamięci taśmowe (PT-2, PT-3 firmy ICL). Inne typy pamięci masowych. Zbiory na taśmach magnetycznych. Programowanie z użyciem magnetycznych pamięci taśmowych. Przetwarzanie danych przy użyciu pamięci taśmowych. Programy firmowe. Zabezpieczenie danych na taśmach magnetycznych. Gospodarka taśmami magnetycznymi. Dodatki: pamięci taśmowe firmy ICL, pamięci taśmowe Jednolitego Systemu, ważniejsze standardy wymiarowe związane z magnetycznymi pamięciami taśmowymi (miary calowe oraz ich metryczne odpowiedniki).
Książka przeznaczona jest przede wszystkim dla praktyków mających podstawowe wiadomości o EPD, maszynach cyfrowych oraz ich zastosowaniu.
Materiały przydatne są dla użytkowników maszyn cyfrowych, projektantów i programistów systemów EPD.

Oprac. A.K.

PRZEŁĄCZNIKI OBROTOWE W

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Politechniki Śląskiej
P 1877/76



Podstawowymi wymaganiami elektroniki profesjonalnej są duża niezawodność i pewność eksploatacji przy zagwarantowaniu ekonomiczności rozwiązań konstrukcyjnych
Dla każdego indywidualnego przypadku zastosowania RFT oferuje rozwiązanie optymalne:
ze sprawdzonych elementów skonstruowaliśmy system modularny, obejmujący różne odmiany przełączników i części uzupełniających, przeznaczonych zarówno do zmontowania od tyłu, jak i wbudowania w płyty czołowe mierników i układów sterujących. Pozycje przełączania wykazywane są za pomocą cyfr 1 ... 0
Oferujemy warianty wykonania w postaci niekodowanych lub kodowanych przełączników obrotowych wybiorczych 1-biegunowych 10-pozycjowych, przełączników 2-biegunowych 10-pozycjowych, przełączników nieskalowanych lub przełączników obrotowych wybiorczych ze wskazywaniem przecinka albo sprzężenia zwrotnego
Rodzaje połączeń: połączenia lutowane, owijane lub wtykane
Prosimy o zasięganie informacji na temat szczegółów technicznych oraz wielostronnych możliwości stosowania. Nasi doświadczeni specjaliści doradzą Wam w zakresie wszystkich problemów zastosowań

Eksporter:

Elektrotechnik
EXPORT-IMPORT
VOLKSEIGENER AUSSENHANDELSBETRIEB DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK
DDR-1026 BERLIN-ALEXANDERPLATZ
• HAUS DER ELEKTROINDUSTRIE •

Elementy elektroniczne RFT — to gwarancja wysokiej sprawności i niezawodności działania

RFT

Informacje:

AMBASADA
NIEMIECKIEJ REPUBLIKI
DEMOKRATYCZNEJ

Wydział Polityki Handlowej
Al. I Armii Wojska Polskiego 2-4
01-524 Warszawa

WCT/1339/K/76